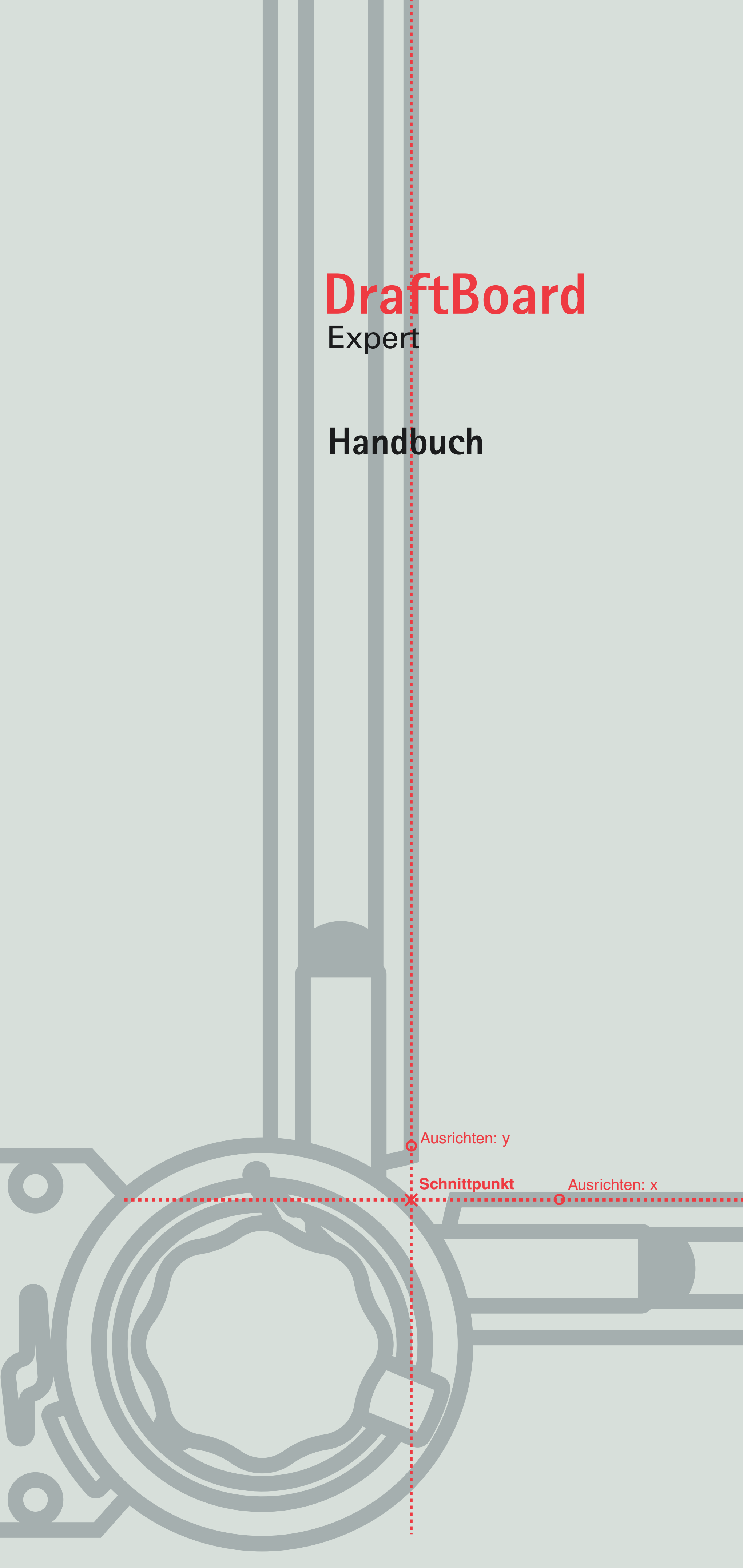
DraftBoard
Expert

Handbuch





Handbuchversion: DBE45U8Ge06

August 2009

Entwicklung: *Concepts Technology Co. Ltd.*

Dokumentation: *Concepts Technology Co. Ltd.*



POSH GmbH
Postfach 1825
63888 Miltenberg

www.posh.de

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL

1

Erste Schritte

Dokumentation

Registrierung

Systemvoraussetzungen

Installation

Dateisperrung

Erste Schritte

Das Kapitel *Erste Schritte* beschreibt die Dokumentation von **DraftBoard** **Expert**, wie Sie **DraftBoard** auf Ihrem Computer installieren und zusammen mit Ihrem *Macintosh* oder mit *Microsoft Windows* verwenden, welche Systemvoraussetzungen **DraftBoard** benötigt und wie Sie **DraftBoard** registrieren.

Dokumentation

Das vorliegende Handbuch beschreibt **DraftBoard** **Expert** für *Windows 2000, Windows XP* und für *Windows Vista*.

Bevor Sie dieses Handbuch verwenden, sollten Sie **DraftBoard** **Expert** installieren. Die Installation wird in diesem Kapitel beschrieben. Nach der Installation empfiehlt es sich die *Kurzeinführung* und die Übungsteile im Tutorial durchzuarbeiten. Diese Vorgehensweise bietet den schnellsten Weg sich in **DraftBoard** **Expert** einzuarbeiten.

Handbuchlayout

Die Dokumentation von **DraftBoard** **Expert** besteht aus folgenden Teilen:

- *Einführung*
- *Referenzhandbuch*
- *Tutorials*

Randbemerkungen im gesamten Handbuch vermitteln Tips und Hinweise. Die darin enthaltenen Informationen sind keine Voraussetzung, um mit ***DraftBoard*** zu arbeiten.

Einführungsteil

Der *Einführungsteil* besteht aus dem vorliegenden Kapitel *Erste Schritte* mit Informationen über die Dokumentation und Installation von **DraftBoard** sowie dem Kapitel *Kurzeinführung*.

Das Kapitel *Kurzeinführung* beschreibt wie Sie **DraftBoard** starten sowie die Handhabung einzelner Grundelemente wie Computermaus, Programmfenster, Menüs und Dialogfenster und vermittelt einen kurzen Überblick über die grundlegenden Funktionen und Werkzeuge von **DraftBoard**. Falls Sie bereits mit Zeichenprogrammen gearbeitet haben, sollten diese Informationen ausreichen, um direkt mit **DraftBoard** arbeiten zu können.

Referenzhandbuch

Dieser Hand beschreibt umfassend die Bedienung von **DraftBoard** einschließlich aller Befehle und Funktionen. Falls Sie bestimmte Befehle oder Funktionen suchen, schlagen Sie einfach im Indexverzeichnis nach.

Sollte für Sie die Bedienung von *Windowsprogrammen* vollkommen neu sein, oder sollten Sie Hilfe bei der Installation von **DraftBoard** auf Ihrem Computer benötigen, lesen Sie die entsprechenden Kapitel im *Einführungsteil* .

Detaillierte Informationen über die Bedienoberfläche Ihres Computers finden Sie im *Benutzerhandbuch* Ihres *Macintosh* oder dem *Benutzerhandbuch* für *Microsoft Windows*.

Parametrie

Im *Benutzerhandbuch* wird auch tiefer auf die in **DraftBoard** **Expert** integrierte *Parametrie* eingegangen. Für Ihre täglichen Konstruktionsaufgaben ist es nicht unbedingt erforderlich mit *parametrischen Bemaßungen* zu arbeiten. Müssen Sie jedoch oft Zeichnungen ändern, in abgeänderter Form neu erstellen, oder benötigen Sie häufig vorgefertigte Konstruktionselemente, können Sie damit wertvolle Zeit sparen.

Tutorials

In den *Tutorials* finden sie Übungen, die an Hand von illustrierten Anweisungen Schritt für Schritt in die Funktionen und Programmerkmale von **DraftBoard** einführen. Sie können die Bedienung von **DraftBoard** erlernen, indem Sie die in den *Tutorials* angebotenen Übungen durcharbeiten. Genauso gut können Sie aber auch zuerst den *Referenzteil* studieren, um das dort gelernte in den *Tutorial*-Übungen anzuwenden.

Anhänge

Am Ende des Handbuchs finden Sie mehrere Anhänge mit zusätzlichen Informationen über spezifische Einstellungsmöglichkeiten von verschiedenen Komponenten von **DraftBoard**.

Operatoren und Maßeinheiten

In diesem Anhang finden Sie eine Zusammenfassung aller mathematischen Operatoren und der in **DraftBoard** möglichen Maßeinheiten.

Sonderzeichen

Dieser Anhang beschreibt alle auf Ihrem Computer verfügbaren Sonderzeichen, die Sie mit **DraftBoard** *Expert* verwenden können.

Daten-Schnittstellen

Dieser Anhang enthält zusätzliche Informationen zu den in **DraftBoard** *Expert* integrierten Daten-Schnittstellen.

Plotterschriftarten

In diesem Anhang finden Sie eine Übersicht aller in **DraftBoard** *Expert* verfügbaren *Plotterschriftarten*, die Sie zusätzlich zu allen auf Ihrem Computer installierten ***PostScript***- und ***TrueType***-*Schriften* verwenden können.

Schraffuren

DraftBoard *Expert* beinhaltet eine Schraffurbibliothek mit zahlreichen Schraffurtypen für die Bereiche Architektur und Maschinenbau. Dieser Anhang zeigt eine Übersicht über alle in **DraftBoard** *Expert* verfügbaren Schraffurtypen. Zusätzlich wird beschrieben, wie Sie eigene Schraffurmuster definieren und als **.pat** Dateien in **DraftBoard** *Expert* einbinden können.

Hilfe

Das integrierte ***Online***-*Handbuch* beschreibt Funktionen, Befehle und Verfahren. In Tutorials können diese in spezifischen Übungen vertieft werden.

Registrierung

Ihre gültige **Serienummer** finden Sie auf der Registrierungskarte und der Verpackung.

Eine Beschreibung der Kundendienstleistungen finden Sie im *Anhang* zu diesem Handbuch. Sie informiert über die Registrierung von **DraftBoard**, die verschiedenen Update-Möglichkeiten sowie über alle Leistungen, die in Verbindung mit **DraftBoard** angeboten werden.

Schicken Sie so schnell wie möglich Ihre ausgefüllte Registrierungskarte an uns zurück, da *Kundendienstleistungen* wie *Updates* oder *Upgrades* nur für *registrierte* **DraftBoard**-*Kunden* möglich sind.

Systemvoraussetzungen

Damit Sie mit **DraftBoard** auf Ihrem Computersystem einwandfrei arbeiten können, sollten folgende Hard- und Softwarebedingungen gegeben sein:

- Betriebssystem: **Windows 2000** / **XP** / **Vista**
- Prozessor: **Pentium II** (**Pentium III** oder besser empfohlen)
- Hauptspeicher: **256 MB** (**512 MB** oder mehr empfohlen)
- Plattenspeicher: ca. **30 MB** freier Speicherplatz
- Grafikausgabe: MS Windows kompatibel
- Zeigegerät: MS Windows kompatibel (Maus empfohlen)
- Schnittstellen: USB- oder parallele LPT-Schnittstelle (PC-Card auf Anfrage)
- Netzwerk: Siehe unten

Netzwerklizenz

- Netzwerk mit TCP/IP Protokoll (bi-direktionale Kommunikation zwischen Client und Server, d. h. sowohl die Clients als auch der Server müssen in jeweils beide Richtungen über ihre eindeutige TCP/IP-Adresse z. B. per PING-Befehl erreichbar sein)

- Im Netzwerk verfügbarer PC mit MS Windows NT4SP3/2000/XP/2003/Vista oder Apple Mac OS 9/X in jeweils der o. g. genannten Schnittstelllen-Konfiguration

Installation

DraftBoard wird auf einer CD-ROM geliefert und kann als *Einzelplatz-* und als *Netzwerkversion* installiert werden.

Einzelplatzversion

Einzelplatzversionen werden wie folgt installiert.

1. Starten Sie *Microsoft Windows*.
2. Legen Sie die ***DraftBoard***-CD-ROM in das CD-ROM-Laufwerk Ihres Computers.

   Das Installationsprogramm wird automatisch gestartet.
3. Falls **Autostart** nicht automatisch ausgeführt wird, starten Sie den *Explorer*.
4. Klicken Sie im *Explorer* auf das Symbol für Ihr CD-ROM-Laufwerk

   Der CD-ROM-Inhalt wird angezeigt.
5. Starten Sie die Installation mit einem Doppelklick auf die Datei **Setup.exe**.
6. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.
7. Während der Installation werden Sie aufgefordert, Ihre ***Seriennummer*** einzugeben, die Sie auf der beiliegenden Registrierungskarte oder auf der Verpackung finden.

   Nach der Installation wird im *Windows*-**Startmenü** unter **Programm** das Untermenü DraftBoard **Expert 4.6** angezeigt.

   In diesem Untermenü finden Sie neben anderen Einträgen den Menüeintrag.

   DraftBoard **Expert 4.6**

   mit dem Sie ***DraftBoard*** starten können.

*Wichtig: Befestigen Sie den Kopierschutzstecker erst auf der entsprechenden Schnittstelle (**USB** oder **Parallel**, wenn die Installation abgeschlossen ist, oder Sie dazu aufgefordert werden.*

Sie sollten zuvor die Datei **Aktuelle Informationen** lesen, die Sie mit einem Mausklick auf den gleichnamigen Menüeintrag öffnen können. Dieser Informationstext enthält letzte Informationen, die bei Drucklegung dieses Handbuches noch nicht verfügbar waren.

Netzwerkversion

Es gibt zwei verschiedene Methoden ***DraftBoard*** *Expert* in einem Netzwerk einzurichten::

- ***DraftBoard*** auf jeder Arbeitstation separat installieren und dann als *Netzwerkversion* konfigurieren (wie unter *Option **A*** im nächsten Abschnitt beschrieben) oder
- ***DraftBoard*** für alle Anwender zentral auf einem Server als *Netzwerkversion* installieren (wie unter *Option **B*** im nächsten Abschnitt beschrieben) .

*Wichtig: Befestigen Sie den Kopierschutzstecker erst auf der entsprechenden Schnittstelle (**USB** oder **Parallel**, wenn die Installation abgeschlossen ist der Sie dazu aufgefordert werden. .*

In beiden Fällen läuft die Installation nach dem gleichen Schema ab:

1. ***DraftBoard*** als *Einzelplatzversion* auf dem Server oder separat auf jeder Arbeitsstation installieren.
2. *Netzwerklizenz* installieren und einrichten.
3. Netzwerk konfigurieren.

Option A: Separate Einzelplatzinstallationen

Installieren Sie ***DraftBoard*** wie unter *Einzelplatzinstallation* beschrieben separat für jeden Anwender auf seinem Arbeitsplatz (nicht auf dem Server). Danach müssen Sie wie im übernächsten Abschnitt beschrieben (*Netzwerklizenz auf dem Lizenzserver installieren*) alle Arbeitsplätze auf denen ***DraftBoard*** installiert wurde als Netzwerkversion konfigurieren.

Sie können den Installationsprozess beschleunigen, indem Sie ***DraftBoard*** auf einer Arbeitsstation installieren und dann das komplette Verzeichnis **DraftBoard**, das bei der Einzelplatzinstallation im Ordner **Programme** angelegt wurde, auf alle gewünschten Arbeitsstationen kopieren.

Dieser Arbeitschritt wird nur erfahrenen Anwender empfohlen.

1

Option B: Netzwerkinstallation

Wenn Sie nur eine ***DraftBoard**-Version* zentral auf einem Server für alle Anwender installieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Installieren Sie ***DraftBoard*** wie unter *Einzelplatzinstallation* beschrieben zentral für alle Anwender auf einem *Netzwerkserver*.
2. Starten Sie auf einer Arbeitstation auf der Sie ***DraftBoard*** benutzen wollen, den *Windows-**Explorer***.
3. Legen Sie mit dem Befehl **Netzlaufwerk verbinden** im Menü **Extra** des *Windows-**Explorers*** eine Laufwerksverbindung an.
4. Legen Sie diese Laufwerksverbindung auf allen Arbeitsplätzen an, auf denen Sie ***DraftBoard*** benutzen wollen.

   ***Wichtig**: Diese Laufwerksverbindungen müssen auf allen Arbeitsstationen identisch sein (gleicher Laufwerksbuchstabe).*
5. **WIBU Key**-Installation
6. Programm-Verknüpfung erstellen
7. Datei-Verknüpfung mit Programm ...\Support**DBReg.exe** im Programm-Verzeichnis erstellen.
8. Führen Sie diesen Arbeitschritt für jeden einzelnen Arbeitsplatz durch, auf dem Sie ***DraftBoard*** benutzen wollen.

Als nächstes muß die *Netzwerklizenz* wie im nächsten Abschnitt beschrieben, installiert werden.

Netzwerklizenz auf dem Lizenzserver installieren

Die Installation und Konfiguration des *Lizenzmanagers* unterscheidet zwischen dem **Server**, der unter anderem die Verwaltung der *Logins* übernimmt, und den einzelnen **Clients**, die beim *Server* die Freigabe für den Start von ***DraftBoard*** einholen.

Bevor Sie die Netzwerklizenz installieren können, müssen Sie ***DraftBoard*** bereits auf den gewünschten Rechnern innerhalb Ihres Netzwerkes oder zentral auf einem Server installiert haben.

***Wichtig**: Bevor Sie **DraftBoard** im Netzwerk einrichten, muß als Netzwerk-protokoll **TCP/IP** installiert sein!*

Als ***Lizenzserver*** können Sie jeden Rechner im Netzwerk verwenden, auf dem ***DraftBoard*** installiert ist. Auf dem zukünftigen *Lizenzserver* installieren Sie die Netzwerklizenz wie folgt:

Es gibt zwei Arten von Kopierschutzstecker: **USB** oder **Parallel**. Falls Sie einen Kopierschutzstecker für die parallele Schnittstelle verwenden und sich an dieser Schnittstelle bereits ein Peripheriegerät befindet, können sie den Kopierschutzstecker zwischen der parallelen Schnittstelle und dem Anschlußkabel des Peripheriegeräts montieren.

1. Schließen Sie alle Programme bis auf den *Windows-**Explorer***.
2. Starten Sie die Datei **setup32/64.exe** im Verzeichnis **Setup** des **Dongle**-Verzeichnises auf der ***DraftBoard** Installations-**CD***.

   Das Setup-Programm für den ***Wibu-key**-Kopierschutzstecker* wird gestartet.
3. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

   Die *Netzwerklizenz* wird automatisch eingerichtet und in der *Windows* ***Systemsteuerung*** ein Kontrollfeld mit dem Namen **Wibu-Key** angelegt.
4. Befestigen Sie den mitgelieferten ***Wibu**-Kopierstecker* (auch *Dongle* genannt) auf dem Netzwerkserver oder auf der Arbeitsstation, die als *Lizenzserver* dienen soll.
5. Wählen Sie im Windows **Startmenü** unter **Einstellungen** den Menüeintrag **Systemsteuerung**.

   Die *Windows* **Systemsteuerung** wird eingeblendet.

Unter Windows **XP**/**Vista** finden Sie das **WIBU-KEY** Kontrollfeld in der Windows **Systemsteuerung** unter **Weitere Systemsteuerungsoptionen** oder indem Sie zu **klassische Ansicht** wechseln.

6. Doppelklicken Sie auf das Symbol **Wibu-Key** in der **Systemsteuerung**.

   Das Dialogfenster **Inhalt des *Wibu-Key*** wird eingeblendet.

   Der Dongle wird ausgelesen und in der **WIBU BOX**-Liste angezeigt. (Bei einem Netzwerkdongle führen Sie einen Doppelklick auf das Netzwerk-Symbol in der **WIBU BOX**-Liste aus.)

Netzwerkserver konfigurieren

Nachdem Sie die *Netzwerklizenz* erfolgreich installiert haben, müssen Sie erst den *Lizenzserver* und dann die einzelnen *Lizenznehmer* (Clients) konfigurieren. Den *Lizenzserver* konfigurieren Sie wie folgt:

11. Starten Sie das Programm **Netzwerk-Server** in der Programm-fruppe **WIBU-KEY**.

Dieses Programm stellt die Lizenzen für die einzelnen Rechner zur Verfügung. Falls der Lizenzrechner unter *Windows NT* öfter ausgeschaltet wird, stellen Sie sicher, daß auch dieses Programm jedesmal neu gestartet wird. Wenn Sie das Programm **Netzwerk-Server** als *Dienst* installieren, erfolgt dies automatisch.

3. Starten Sie das Programm **Netzwerk-Monitor** in der Programmgruppe **WIBU-KEY**.

   Mit diesem Programm können Sie die Funktion des Lizenzservers überprüfen und die Anzahl der verfügbaren Lizenzen abfragen.

Netzwerk-Clients konfigurieren

Nachdem Sie den *Lizenzserver* konfiguriert haben, müssen Sie die einzelnen *Lizenznehmer* (Clients) konfigurieren. Einen Rechner konfigurieren Sie als *Lizenznehmer* (Client) wie folgt:

Bei aktuellen **WIBU-KEY** Versionen sind die erweiterten Einstellungen erst nach Aktivierung des **Expertenmodus** sichtbar. Dazu im Systemmenü des **WIBU-KEY** Kontrollfelds den **Expertenmodus** aktivieren (Programm-Symbol auf der linken Seite der Titelleiste anklicken).

1. Wählen Sie im Windows **Startmenü** unter **Einstellungen** den Menüeintrag **Systemsteuerung**.

   Die *Windows* **Systemsteuerung** wird eingeblendet.
2. Doppelklicken Sie auf das Symbol **Wibu**-**Key**.

   Das ***Wibu-Key***-Dialogfenster **Einstellungen** wird eingeblendet.
3. Wählen Sie den Register **Netzwerk**.
4. Richten Sie *WKLan* als Subsystem ein.
5. Schließen Sie das Dialogfenster **Einstellungen** und die **Systemsteuerung**.
6. Starten Sie das Programm **Netzwerk-Monitor** in der Programmgruppe **WIBU-KEY** und überprüfen Sie die Funktion des Lizenzservers, indem Sie die Anzahl der verfügbaren Lizenzen abfragen, indem Sie uaf der Registerkarte **Inhalt** einen Doppelklick auf das Netzwerksymbol ausführen.

Individuelle Vorlagendatei für die Netzwerkversion erstellen

Bei der Installation von ***DraftBoard*** werden alle Einträge und alle Voreinstellungen in die Datei **DraftBoard.ini** eingetragen, die Sie im **DraftBoard**-Ordner finden.

In der Datei **DraftBoard.ini** finden Sie den Abschnitte

[Defaults]

DraftBoard Grundeinstellungsdatei

In diesem Abschnitt wird der Pfad und Name für die ***DraftBoard***-*Vorlagendatei* **Prefs.vlm** wie folgt eingetragen

PrefFile=c:\Programme\DraftBoard 4.5\prefs.vlm

Sie sollten nur dann unter diesem Abschnitt einen Pfad für eine Vorlagendatei eintragen, falls Sie nicht die Vorlagendatei aus dem ***DraftBoard***-Verzeichnis verwenden wollen.

Individuelle Vorlagendatei für Netzwerkversion

Wenn Sie bei einer Netzwerkversion für jeden Anwender eine eigene **DraftBoard.ini** und **Prefs.vlm** anlegen wollen, müssen Sie wie folgt vorgehen:

1. Legen Sie auf dem Server einen Ordner (z.B. Vorlage) für alle Vorlagendateien an (der Name spielt keine Rolle).
2. Legen Sie in diesem Ordner Unterverzeichnisse für jeden Benutzer an (z.B. Vorlage\Mayer).
3. Kopieren Sie die Dateien **DraftBoard.ini** und **Prefs.vlm** in jedes einzelne Verzeichnis.
4. Tragen Sie in der Datei **DraftBoard.ini** für jedem Benutzer den Pfad für die Vorlagendatei **Prefs.vlm** ein. Wie zum Beispiel:

   PrefFile=d:\Vorlage\Mayer\prefs.vlm
5. Markieren Sie im *Windows*-***Explorer*** die Programmverknüpfung, mit der Sie üblicherweise ***DraftBoard*** starten.
6. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie im eingeblendeten Menü den Menüeintrag **Eigenschaften**.
7. Wählen Sie in dem eingeblendeten Dialogfenster die *Registerkarte* **Verknüpfung**.

8. Tragen Sie im Eingabefeld **Ziel** hinter **DraftBoard.exe** nach einer Leerstelle wie folgt den Pfad zur Datei **DraftBoard.ini** von beispielsweise Herrn Mayer ein:

   C:\Programme\draftboard 4.6\draftboard.exe / i:d:\Vorlage\Mayer\draftboard.ini

Dateisperrung [File Locking] aktivieren

Wenn immer ein gleichzeitiger Datenzugriff von mehreren Arbeitsstationen aus möglich ist, muß ***File Locking*** aktiviert werden. Dies ist immer dann der Fall, wenn eine ***DraftBoard***-*Netzwerkversion* oder mehr als eine Einzelplatzversion installiert wurde.

Für eine Einzelplatzversion sollte **File Locking** auf **OFF** geschaltet werden (Voreinstellung). **File Locking** verhindert, daß mehrere Benutzer gleichzeitig eine Datei bearbeiten können.

Um einen kontrollierten Datenzugriff von mehreren Anwendern in einem Netzwerk zu ermöglichen, müssen Sie zuerst die

- Dateisperrung aktivieren, dann die
- Datei **Public.key** erstellen und schließlich
- die neu erstellte Datei **Public.key** in alle gemeinsam genutzten Dateiverzeichnisse kopieren.

Eine entsprechende Datei finden Sie im ***DraftBoard*** *Programmverzeichnis.*

Dateisperrung [File Locking] aktivieren

1. Öffnen Sie die Datei **draftboard.ini** im **DraftBoard**-Programmverzeichnis mit einem beliebigen Texteditor (z.B. mit dem Programm **Edit** aus der *Windows* ***Zubehörgruppe***).
2. Suchen Sie in der Datei **DraftBoard.ini** den Abschnitt

   ;SPERREN VON GLEICHZEITIGEM DATEIZUGRIFF IM NETZWERK
3. Ersetzen Sie die Zeile

   FileLock=OFF durch den Eintrag **FileLock=ON**
4. Speichern Sie die Datei **draftboard.ini**

Datei Public.key erstellen

Eine entsprechende Datei finden Sie im ***DraftBoard*** *Programmverzeichnis.*

Die für die Dateisperrung notwendige Schlüsseldatei kann mit jedem beliebigen Textprogramm erstellt werden. Der Inhalt der Datei spielt keine Rolle (sie kann auch leer sein), sie muß nur zwingend unter dem Namen **Public.key** abgespeichert Die Datei **Public.key** kann auch erzeugt werden, indem eine beliebige Datei in **Public.key** umbenannt wird.

1. Starten Sie ein Textverarbeitungsprogramm.
2. Öffnen Sie eine neue Datei.
3. Speichern Sie diese Datei als reinen Text mit dem Namen **Public.key**.

Datei Public.key platzieren

Die Datei **Public.key** muß in alle Dateiverzeichnisse, die ***DraftBoard***-*Zeichnungen* enthalten und für die mehrere Benutzer Zugegriffsrechte besitzen, kopiert werden.

1. Kopieren Sie die Datei **Public.key** in alle Verzeichnisse
   - in denen sich ***DraftBoard***-*Zeichnungen* befinden oder abgespeichert werden sollen, und wofür
   - mehrere Anwender *Schreib-* und *Leserechte* besitzen.

Die Datei **Public.key** muß nicht zwingend in das Verzeichnis mit den ***DraftBoard***-*Zeichnungen* kopiert werden, sondern kann sich auch eine oder mehrere Ordnerebenen höher befinden. In diesem Fall verwaltet die Datei **Public key** das Verzeichnis, in dem sie sich befindet sowie alle in diesem Verzeichnis enthaltenen Unterverzeichnisse.

Funktionsweise der Dateisperrung

Die in ***DraftBoard*** integrierte Dateisperrung arbeitet wie folgt:

- Beim Programmstart überprüft ***DraftBoard***, ob die Dateisperrung in der Datei **DraftBoard.ini** durch den Eintrag

  FileLock=ON

  aktiviert wurde.

- Wenn dies der Fall ist, überprüft ***DraftBoard*** beim Öffnen oder Speichern einer Zeichnung, ob das gewählte Verzeichnis durch eine **Public.key** Datei freigegeben wurde.
- Findet ***DraftBoard*** auf dem angewählten Laufwerk in keinem Verzeichnis eine Datei mit dem Namen **Public.key**, kann die angewählte Zeichnung nur mit Leserechten geöffnet werden.

  Bei fehlender Schlüsseldatei **Public.key** können Zeichnungen nur noch in einem mittels **Public.key** freigegebenem Netzverzeichnis oder lokal gespeichert werden.
- Sobald das angewählte Verzeichnis durch die Schlüsseldatei **Public.key** freigegeben wird, erstellt ***DraftBoard*** für den aktuelle Benutzer eine sogenannte ***LOK***-*Datei* mit dem Zeichnungsnamen und der Dateiergänzung **.lok**.

  In dieser ***LOK***-*Datei* werden folgende Daten gespeichert:

  > *Benutzername*, *Dateipfad*, *Dateiname*, *Datum* und aktuelle *Uhrzeit* im Format
  > **<Locked:08-13-1998 11:34>**
- Solange diese *LOK-Datei* existiert besitzt der angemeldete Benutzer *für die* geöffnete Zeichnung *Lese-* und *Schreibrechte*, alle anderen Benutzer können diese Zeichnung nur noch mit *Leserechten* öffnen. Nach Schließen der Zeichnung wird die ***LOK***-*Datei* automatisch gelöscht.

Mögliche Probleme und Fehlermeldungen

Folgende Probleme können bei aktivierter Dateisperrung auftreten:

- Die gewünschte Zeichnung kann auf einem freigegebenen Netzlaufwerk nur mit Leserechten geöffnet werden.

  Mögliche Ursachen:
  - Es existiert keine **Public.key** Datei, oder
  - die Zeichnung wird bereits von einem anderen Benutzer bearbeitet. In diesem Fall muß in diesem Verzeichnis ***LOK***-*Datei* mit dem Namen der geöffneten Zeichnung existieren. Die ***LOK***-*Datei* enthält den Namen des aktuellen Benutzers.

  Lösung:
  - Erstellen Sie die fehlende **Public.key**-Datei oder warten Sie, falls die Zeichnung gerade bearbeitet wird, bis die Zeichnung wieder freigegeben wird.
- Beim Öffnen einer Zeichnung wird folgende Fehlermeldung eingeblendet:

  > *Die gewünschte Datei wird als bereits geöffnet gemeldet. Trotzdem öffnen?*

  Ursachen:
  - Es existiert für die angewählte Zeichnung noch eine ***LOK***-*Datei* die wegen Stromausfalls beim Schließen der Zeichnung nicht gelöscht wurde.

  Lösung:
  - Bestätigen Sie den engeblendeten Hinweis mit **Ja**. Die Zeichnung wird dann mit *Lese-* und *Schreibrechten* geöffnet.

KAPITEL

2

Kurzeinführung

Arbeiten mit einer Computermaus

Zeichenfläche von ***DraftBoard***

Menüleiste

Einstellungen

Kurzeinführung

Dieses Kapitel beschreibt grundlegende Elemente von ***DraftBoard***: das Arbeiten mit einer Maus, die grafische Oberfläche, Menüs und Dialogfelder. Sie erhalten einen Überblick über die verfügbare Funktionalität und erfahren im Einzelnen, wie Sie ***DraftBoard*** schnell und effektiv bedienen können.

Genauere Informationen über Standardelemente finden Sie im *Benutzerhandbuch* Ihres *Macintosh* oder von *Microsoft Windows*.

Arbeiten mit einer Computermaus

Die Maus dient als Kommunikationswerkzeug, mit dem Sie dem Computer mitteilen, was er tun soll. Mit der Maus wählen Sie Befehle und Funkionen, markieren Bereiche und zeichnen Objekte.

Auch wenn Ihre PC-Maus mehrere Tasten besitzt, brauchen Sie für ***DraftBoard*** nur die linke Maustaste.

In der **Systemsteuerung**, von *Windows*, können sie im Dialogfenster **Maus** die *linke* mit der *rechten* Maustaste vertauschen.

In diesem Handbuch werden folgende Bezeichnungen für das Arbeiten mit der Maus verwendet:

Mauszeiger Der Mauszeiger ist ein grafisches Symbol, das die Bewegungen der Maus auf dem Bildschirm zeigt. Die Form des Mauszeigers ändert sich gemäß der Funktion, mit der Sie gerade arbeiten. So kann der Mauszeiger in ***DraftBoard*** wie eine Pfeilspitze geformt sein oder auch die Gestalt der aktuellen Zeichenfunktion annehmen:



Mauszeiger, wenn er über der ***DraftBoard***-Menüleiste oder der Funktionspalette liegt.



DraftBoard-Markierungszeiger innerhalb der Zeichenfläche.



Mauszeiger, wenn die Funktion **Kreis *Mittelpunkt-Radius*** aktiviert ist.

Beim Arbeiten mit der Maus unterscheidet man folgende Funktionen:

Zeigen Bewegen der Maus, bis der Mauszeiger über dem gewünschten Symbol oder Befehl liegt.

Drücken Maustaste drücken und gedrückt halten.

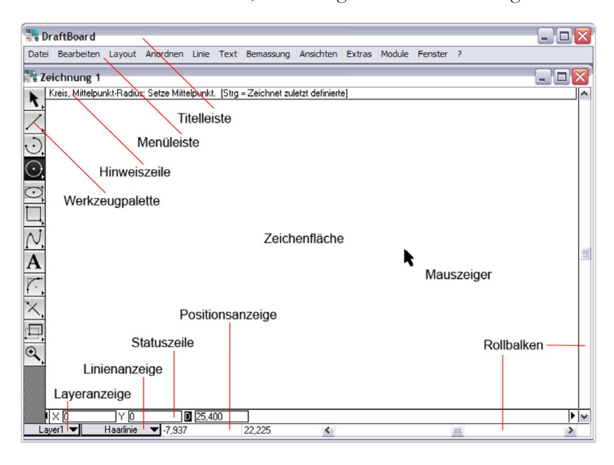
Klicken Maustaste einmal kurz drücken und wieder loslassen.

Doppelklicken Maustaste zweimal in rascher Folge drücken und wieder loslassen.

Ziehen Maustaste drücken und gedrückt halten, den Mauszeiger an die gewünschte Position bringen und erst dann die Maustaste wieder loslassen.

Die Zeichenfläche von DraftBoard

Wenn Sie ***DraftBoard*** starten, wird folgendes Fenster eingeblendet:



Titelleiste Enthält den Namen der aktuellen Zeichnung, das *Systemmenüfeld* am linken Rand und die Schaltflächen für *Symbol* und *Vollbild* sowie das *Schließfeld* am rechten Rand. Die **Macintosh**-Titelleiste enthält das *Erweiterungsfeld* und das *Schließfeld*.

Menüleiste Enthält alle in ***DraftBoard*** verfügbaren Menüs. Diese Menüs enthalten Befehle und Einstellungen, die entweder durch Zeigen und Klicken mit der Maus oder durch Tastenkombinationen aktiviert werden können.

Hinweiszeile Nennt den Namen der aktiven Zeichenfunktion und gibt Schritt für Schritt Informationen, wie diese Funktion zu verwenden ist.

Funktionspalette Enthält grafische Sinnbilder für alle Zeichen- und Bearbeitungsfunktionen.

Zeichenfläche Entspricht einem Blatt Papier, ähnlich einem Zeichenbrett. Im Gegensatz zu einem Zeichenbrett ist die Größe der Zeichenfläche unbegrenzt und es können verschiedene Schichten, sogenannte Layer, übereinandergelegt werden.

Mauszeiger Zeigt die aktive Position auf dem Bildschirm. Wenn sich der Mauszeiger innerhalb der Zeichenfläche befindet, zeigt seine Form die aktuelle Zeichenfunktion an.

Layeranzeige Zeigt den Namen des aktuellen Layers und enthält ein Menü, mit dem Sie zwischen den einzelnen Layern wechseln können.

Linienanzeige Zeigt den Namen der aktuellen Linie und enthält ein Menü, mit dem Sie zwischen den einzelnen Linienarten wechseln können.

Positionsanzeige Zeigt die X-, Y- und X-Koordinaten der Mauszeigerposition.

Statuszeile Zeigt alle konstruktionsrelevanten Attribute des aktuellen Konstruktionselements.

Funktionspalette

Die Funktionspalette am linken Bildschirmrand besteht aus einer Gruppe von Sinnbildern. Diese Sinnbilder stehen für Funktionen zum Konstruieren, Bearbeiten und Kommentieren von grafischen Objekten.



Funktion in der Funktionspalette wählen

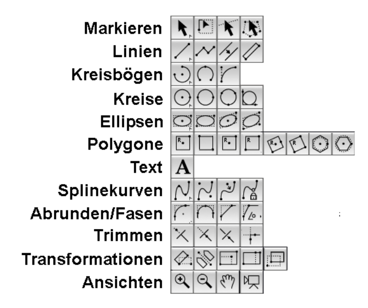
1. Zeigen Sie mit dem Mauszeiger auf das Sinnbild für die gewünschte Funktion.
2. Klicken Sie auf das **Sinnbild**.



Das Sinnbild wird farblich hervorgehoben, um anzuzeigen, daß die Funktion jetzt aktiv ist.

Funktionsgruppen

Die meisten Funktionen in der Funktionspalette gehören zu einer Funktionsgruppe mit verwandten Funktion. Ein kleines Dreieck ▶ rechts unten im Funktionssinnbild zeigt an, daß die Funktion aus einer Funktionsgruppe stammt.

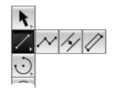


Das Öffnen einer Funktionsgruppe und das Anwählen einer darin enthaltenen Funktion erfolgt ähnlich wie das Auswählen eines Menübefehls.

Funktion einer Funktionsgruppe auswählen

1. Bringen Sie den Mauszeiger über die gewünschte Funktion.
2. Drücken Sie die Maustaste und halten Sie sie gedrückt.

   Die Funktionsgruppe wird rechts von der gewählten Funktion eingeblendet.

3. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste nach rechts, um die gewünschte Funktion zu markieren (sie wird farblich hervorgehoben).

4. Lassen Sie die Maustaste los.

   Die gewählte Funktion ersetzt die vorherige Funktion in der Funktionspalette. Die farbliche Hervorhebung zeigt an, daß die gewählte Funktion jetzt aktiv ist.

   Die neue Funktion verbleibt solange in der Funktionspalette, bis sie durch eine andere derselben Funktionsgruppe ersetzt wird. Die Reihenfolge der Funktionen innerhalb einer Funktionsgruppe ändert sich nie, es ändert sich lediglich die angezeigte Funktion in der Funktionspalette.

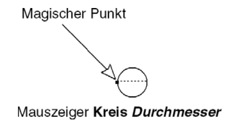
Wenn Sie eine Funktion wählen wollen, die bereits in der Funktionspalette angezeigt wird, müssen Sie sie nur anklicken. Sie muß nicht erst aus der Funktionsgruppe gewählt werden.

Informationen und Rückmeldungen über die korrekte Anwendung der aktuellen Funktion vermitteln der *Mauszeiger*, die *Positionsanzeige* sowie die *Hinweis-* und *Statuszeile*.

Intelligente Mauszeiger

Wenn Sie eine neue Funktion in der Palette aktivieren, verändert der Mauszeiger seine Form, sobald er in die Zeichenfläche bewegt wird.

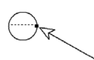
Einige Formen des Mauszeigers, beispielsweise für das Zeichnen von Linien, sehen wie ein Kreuz aus. Andere, wie die für Kreisfunktionen, zeigen die Funktion selbst. Mauszeiger, die ihre Form verändern, werden auch *intelligente Mauszeiger* genannt, weil sie schrittweise durch die gesamte Konstruktion eines Objekts führen. Jeder intelligente Mauszeiger besitzt einen sogenannten *magischen Punkt*, der den jeweils nächsten zu setzenden Konstruktionspunkt anzeigt. Dieser *magische Punkt* nimmt immer die für die jeweilige Konstruktionsphase logische Position ein.



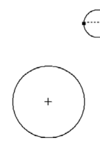
Mauszeiger **Kreis *Durchmesser***

So zeigt zum Beispiel der Mauszeiger für die Funktion **Kreis *Durchmesser*** in der vorherigen Grafik, daß der erste Mausklick einen Konstruktionspunkt auf dem Kreisumfang setzt. Sobald Sie mit der Maus auf die Zeichenfläche klicken, wandert der *magische Punkt* im Mauszeiger auf die gegenüberliegende Seite des stilisierten Kreis-

symbols, um anzuzeigen, daß der nächste Konstruktionspunkt auf der gegenüberliegenden Seite des Kreises platziert werden soll.



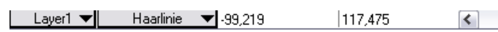
Sobald Sie den zweiten Konstruktionspunkt gesetzt haben, wird der Kreis gezeichnet und der *magische Punkt* nimmt wieder seine ursprüngliche Position auf dem Kreissymbol des Mauszeigers ein, damit Sie den nächsten Kreis zeichnen können.



Positionsanzeige

Die Anzahl der Nachkommastellen für die *Positionsanzeige* werden im Eingabefeld **Nachkommastellen** im Dialogfenster **Maßeinheiten** (unter **Einstellungen** im Menü **Layout**) festgelegt.

Die Positionsanzeige besteht aus zwei Zahlenfeldern links neben der horizontalen Bildlaufleiste unterhalb der Statuszeile.



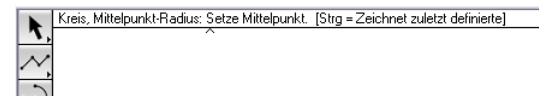
Diese Zahlenfelder zeigen kontinuierlich die aktuelle Position des Mauszeigers innerhalb der Zeichenfläche an, und zwar die **X**- und **Y**-Koordinaten der aktuellen Position in Relation zum Ursprung. Wird eine neue Zeichnung geöffnet, befindet sich der **Ursprung** (**0,0**) in der Mitte des Bildschirms. Ein Symbol wird im Ursprung (**0,0**) angezeigt, wenn Sie mit dem Befehl **Raster anzeigen** im Menü **Layout** das Raster einblenden.

Hinweiszeile

Die Hinweiszeile zwischen Menüleiste und Zeichenfläche gibt kurze Anweisungen zur Handhabung der aktuellen Funktion.

So wird beispielsweise bei aktivierter Funktion **Kreis *Mittelpunkt-Radius*** in der Hinweiszeile folgende Anweisung eingeblendet:

Die **Strg**-Taste wird unter Windows auch als **Ctrl** (Control)-Taste bezeichnet. Auf dem *Macintosh* heißt sie **Wahltaste**.



Die Hinweiszeile zeigt alle für eine Funktionen verfügbaren Optionen an. So erzeugt z.B. bei der Funktion **Kreis *Mittelpunkt-Radius*** der nächste Mausklick bei gedrückter **Strg**-Taste (***Macintosh**: Wahltaste*) eine Kopie des letzten Kreises mit dem Mittelpunkt in der angeklickten Stelle.

Statuszeile

Die Statuszeile informiert über *Abmessungen*, *Winkel*, *Koordinaten* und *Distanzwerte* eines Objekts, das gerade konstruiert wird. Die aktive Funktion bestimmt die Anzahl der **Statusfelder** in der Statuszeile und welches davon bereits markiert (farblich unterlegt) ist. So enthält beispielsweise die Statuszeile bei der Funktion **Kreis *Mittelpunkt-Radius*** Eingabefelder für die **X**- und **Y**-Koordinaten des Kreismittelpunktes und ein Feld für den Kreisdurchmesser (**D**).

Die Anzahl der Nachkommastellen für die Statuszeile werden im Eingabefeld **Nachkommastellen** im Dialogfenster **Maßeinheiten** (unter **Einstellungen** im Menü **Layout**) festgelegt.



Nachdem Sie den letzten Konstruktionspunkt für den Kreis gesetzt haben, ist das Eingabefeld für den Durchmesser (**D**) des gerade gezeichneten Kreises bereits farblich hervorgehoben und ist somit das aktive Feld in der Statuszeile. Wenn Sie jetzt einen Wert über die Tastatur eingeben und mit der **Eingabetaste** bestätigen, wird der Durchmesser des gerade gezeichneten Kreises entsprechend verändert.

In der Statuszeile können bis zu **10 Zeichen** pro Feld eingeben werden.

Auf diese Weise können Sie jeden Eintrag in der Statuszeile ändern. Sie können zwischen den einzelnen Eingabefeldern mit der **Tab**-Taste wechseln oder direkt mit der Maus in das gewünschte Feld klicken. Sobald Sie die geänderten Werte mit der **Eingabetaste** bestätigt haben, sind über die **Statuszeile** keine nachträglichen Änderungen mehr möglich.

Nachträglich können Objekte nur mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** geändert werden.

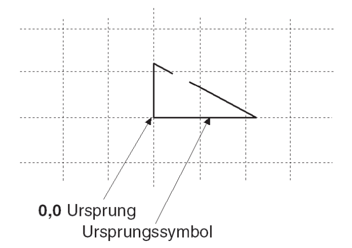
***Wichtig**: Ein erneutes Betätigen der **Eingabetaste** erzeugt ein identisches Objekt an der gleichen Stelle. Da dieses Objekt das ursprüngliche Objekt überlagert, ist es am Bildschirm nicht direkt zu erkennen.*

Zeichenfläche

Auf der Zeichenfläche werden alle Objekte konstruiert, bearbeitet und beschriftet. Sie können sich die Zeichenfläche als ein unendlich großes Blatt Papier vorstellen, auf dem Sie alle Objekte in Originalgröße erstellen können. Mit Hilfe der Bildlaufleisten (siehe nächster *Abschnitt*) können Sie den angezeigten Blattausschnitt verschieben, um Teile einer Zeichnung außerhalb der dargestellten Zeichenfläche zu betrachten.

Raster anzeigen

Wenn Sie für Ihre Konstruktion ein Hilfsraster benötigen, wählen Sie den Befehl **Raster anzeigen** im Menü **Layout**.



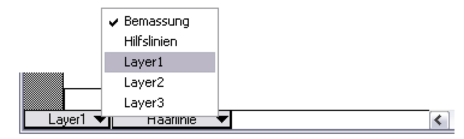
Das *Hilfsraster* werden Sie nur selten benötigen, da in fast allen Fällen der *Zeichenassistent* eine bessere Unterstützung als das *Hilfsraster* bietet.

Sobald ein Raster am Bildschirm sichtbar ist, werden alle Objekte beim Zeichnen *magnetartig* von dessen Gitterlinien angezogen, d.h., jeder Konstruktionspunkt wird automatisch mit dem Mausklick am nächstliegenden Rasterpunkt (Kreuzungspunkt zweier Gitterlinien) gesetzt. Das *Koordinatensymbol* erscheint im Ursprung in der Bildschirmmitte, sobald das Raster eingeblendet ist.

Layeranzeige

Die *Layeranzeige* in der linken unteren Ecke des Bildschirms zeigt den **aktuellen Arbeitslayer**. Alles was Sie zeichnen, wird auf diesem Layer platziert. Wollen Sie Objektgeometrie auf einem anderen als dem aktuellen Layer platzieren, müssen Sie den Arbeitslayer wechseln.

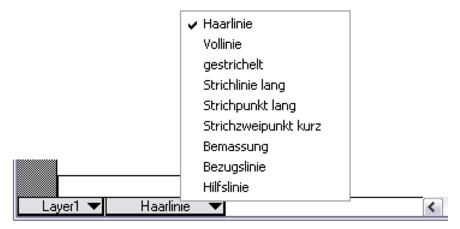
Dazu klicken Sie in die Layeranzeige. Bei gedrückter Maustaste werden alle vorhandenen Layer in einem **Popup**-Menü angezeigt.



Ziehen Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste über den gewünschten Layer und lassen Sie dann die Maustaste los. Der angewählte Layer wird zum aktuellen Arbeitslayer. Jede von jetzt an gezeichnete Objektgeometrie wird auf diesem Layer platziert.

Linienanzeige

Die *Linienanzeige* in der linken unteren Ecke des Bildschirms rechts neben der Layeranzeige zeigt die **aktuelle Linie**, die Sie im Linienmenü der *Linienanzeige* wechseln können.



Dazu klicken Sie in die Linienanzeige. Bei gedrückter Maustaste werden alle vorhandenen Linien in einem **Popup**-Menü angezeigt.

Ziehen Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste über die gewünschte Linie und lassen Sie dann die Maustaste los. Die angewählte Linie wird zur aktuellen Linie. Jede von jetzt an gezeichnete Objektgeometrie wird in dieser Linienart gezeichnet.

2

Menüleiste

Die Menüleiste enthält Menüs mit ihren Namen entsprechenden Befehlen und Einstellungen. Das Menü

Datei	enthält Befehle für die Handhabung von Zeichnungen (Dateien) und Symbolen, beispielsweise für das Öffnen und Schließen einer Zeichnungsdatei oder die Anweisung zum Drucken der Zeichnung.
Bearbeiten	beinhaltet Befehle für die Auswahl und Bearbeitung von Objekten.
Layout	enthält Befehle und Parameter für die Einstellung der Zeichenfläche (*Raster*, *Maßeinheiten*, *Hilfslinien*) sowie Programmbefehle für zusätzliche Programmerkmale wie die *2D-Analyse*, *Layer* oder die *Zeichnungsgröße*.
Anordnen	enthält eine Sammlung von Zoom-Befehlen für die Veränderung der Darstellungsgröße der Zeichenfläche sowie Parameter zur Einstellung verschiedener Objektattribute.
Linie	umfaßt Befehle für Linienattribute, wie *Linienfarbe*, *-art* und *-breite* sowie Schraffur- und Füllbefehle.
Text	listet Befehle für *Schriftart*, *Schriftgröße*, *Schriftschnitt* und *Schriftausrichtung* auf.
Bemaßung	enthält Befehle für das Einblenden der *Bemaßungspalette* sowie für die Einstellung der verschiedenen Bemaßungsparameter.
Ansichten	verfügt über Befehle zur Kontrolle mehrseitiger Zeichnungen und für die verschiedenen in ***DraftBoard*** möglichen 3D-Darstellungsarten.
Extras	enthält Befehle für die Erzeugung von Makros sowie das Einbinden zusätzlicher Funktionen und Befehle in ***DraftBoard*** .
Module	listet alle Module wie *Zuschnittsoptimierung*, *Stückliste*, *Zeichnungsverwaltung* etc. auf, die zusätzlich zu ***DraftBoard*** installiert werden können.
Fenster	listet alle geöffneten Zeichnungen auf. Die aktuelle im Vordergrund stehende Zeichnung ist durch ein Häkchen vor dem Zeichnungsnamen gekennzeichnet.
?	Das **Hilfe**-Menü enthält Erklärungen zu allen Befehlen und Grundfunktionen von ***DraftBoard***.

Menü öffnen

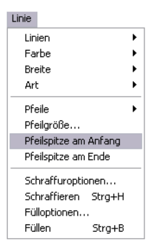
1. Zeigen Sie mit dem Mauszeiger auf den gewünschten Menünamen, z.B. auf **Bearbeiten**.
2. Klicken Sie die Maustaste.



Das Menü wird geöffnet. Um das Menü zu schließen ohne einen Befehl auszuwählen, klicken Sie einfach außerhalb des Menüs auf die Zeichenfläche (***Macintosh:*** *Bewegen Sie den Mauszeiger einfach auf die Zeichenfläche und lassen die Maustaste los*).

Befehl in einem Menü anwählen

1. Positionieren Sie den Mauszeiger über einem Menünamen, z.B. **Layout**.
2. Drücken Sie die Maustaste und halten Sie sie gedrückt.



Das Menü wird geöffnet.

3. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger nach unten, ohne die Maustaste loszulassen. Jeder Befehl, auf dessen Höhe sich der Mauszeiger befindet, wird hervorgehoben.
4. Sobald der gewünschte Befehl markiert ist, lassen Sie die Maustaste los.

   Der Befehl wird ausgeführt, Wechselbefehle wie beispielweise **Punkte markierbar** werden ein- oder ausgeschaltet.

Eine andere Methode Befehle anzuwählen besteht darin, zuerst den Menünamen anzuklicken und dann bei geöffnetem Menü, den gewünschten Befehl auszuwählen.

Befehle über die Tastatur wählen

Die einzelnen Menüs können entweder mit der Maus oder mit einer bestimmten Tastenkombination geöffnet werden.

So kann beispielsweise das Menü **Bearbeiten** unter Windows aufdrei verschiedene Arten geöffnet werden:

- Klicken Sie auf **Bearbeiten** in der Menüleiste.
- Drücken Sie die **Alt**-Taste und geben Sie **B** (für **B**earbeiten) auf der Tastatur ein.
- Drücken Sie die **Alt**-Taste. Dann betätigen Sie solange die rechte **Pfeiltaste** bis das Menü **Bearbeiten** in der Menüleiste hervorgehoben ist und drücken dann die **Eingabe**-Taste.

Für das direkte Anwählen von Menübefehlen gibt es ebenfalls drei verschiedene Verfahren. Um den Befehl **Hilfslinien** zu aktivieren, könnten Sie z.B. folgende Verfahren anwenden:

- Drücken Sie gleichzeitig die **Alt**-Taste und die Taste mit dem Buchstaben **B** (für **B**earbeiten). Danach tippen Sie **H**.
- Drücken Sie die **Alt**-Taste. Danach markieren Sie mit der rechten Pfeiltaste das Menü **Layout** und drücken dann die **Eingabetaste**. Markieren Sie dann mit der Abwärts-Pfeiltaste **Hilfslinien** und drücken erneut die **Eingabetaste**.
- Tippen Sie bei gedrückter **Strg**-Taste die Taste mit dem Buchstaben **H** (für **H**ilfslinien).

  Die erste Methode wird *Mnemonisches Verfahren* genannt, nach *Mneme = Erinnern*, da man die Tastenkombinationen aus den Begriffen erinnern kann, z.B. aus den Anfangsbuchstaben wie bei Layout und Hilfslinien. Dazu drücken Sie die **Alt**-Taste und den entsprechenden Buchstaben, der in einem Menü oder Befehl **unterstrichen** ist.

  Die dritte Methode bedient sich sogenannter *Tastaturkürzel*, deren *Tastenkombinationen* hinter allen Befehlsnamen aufgeführt sind, für die Tastaturkürzel existieren.

Auch auf dem ***Macintosh*** können die einzelnen Menüs entweder mit der Maus oder mit einer bestimmten Tastenkombination geöffnet werden. So können Sie zum Beispiel den **Druckbefehl** aufrufen, indem Sie bei gedrückter ⌘-Taste den Buchstaben **D** auf der Tastatur drücken. Die Tastaturkürzel sind rechts neben den Menübefehlen aufgeführt.

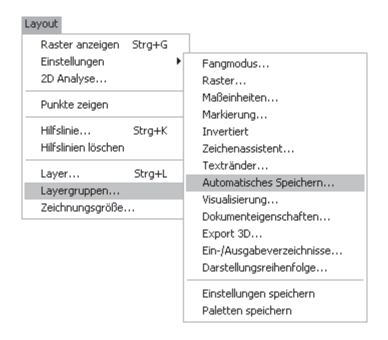
Um eine Tastatureingabe wieder rückgängig zu machen, drücken Sie die **Esc**-Taste.

Obwohl praktisch alle Menübefehle auch über die Tastatur aktiviert werden können, beschreibt das vorliegende Handbuch nur die Befehlsaktivierung mit der Maus.

Untermenüs

Menübefehle hinter denen ein kleines Dreieck ▶ steht, besitzen ein Untermenü, das geöffnet wird, sobald der Menüpunkt markiert ist.

Ebenso können Sie ein Menü anklicken und bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger auf den Befehl ***ziehen***, der ein Untermenü enthält. Im Untermenü ***ziehen*** Sie dann den Mauszeiger auf den gewünschten Befehl. Sobald Sie den Mauszeiger loslassen, wird der Befehl ausgeführt.



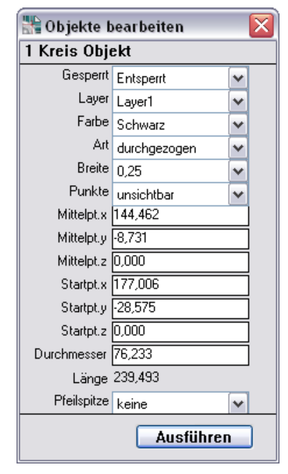
Befehl in einem Untermenü wählen

1. Öffnen Sie das Menü.
2. Klicken Sie auf einen Befehl, hinter dem ein Dreieck ▶ steht.
   Das Untermenü wird eingeblendet.
3. Klicken Sie im Untermenü den gewünschten Befehl an.
   Der Befehl wird ausgeführt.

Auf dem ***Macintosh*** müssen Sie, nachdem Sie einen Befehl angeklickt haben, die Maustaste gedrückt halten und bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger über den gewünschten Befehl im Untermenü ***ziehen***.

Dialogfenster

Wenn Sie Befehle wählen, hinter deren Namen drei Punkte stehen, wie z.B. bei **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**, wird ein Dialogfenster geöffnet.

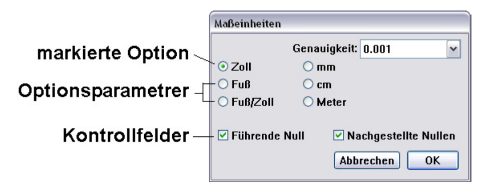


In Dialogfenstern können Sie Befehle durch die Angabe zusätzlicher Parameter präzisieren. So können beispielsweise im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die Eigenschaften aller markierten Objekte verändert werden.

Wenn ein Dialogfenster auf der Zeichenfläche Objektgeometrie verdeckt, kann es bei gedrückter Maustaste an der *Titelleiste* verschoben werden. Manche Dialogfenster können auch mit einem Doppelklick auf das **Systemmenü** (***Macintosh***: *Schließfeld*) in der Titelleiste geschlossen werden.

Optionsschaltflächen

Optionsschaltflächen in Dialogfenstern zeigen Optionen an, die sich gegenseitig ausschließen. D.h., daß immer nur eine Optionsschaltfläche innerhalb einer Gruppe aktiv sein kann (ähnlich den Sendertasten Ihres Autoradios). Wenn sie eine Optionsschaltfläche anklicken, wird sie durch einen schwarzen Punkt gekennzeichnet, wie in der folgenden Abbildung die Option **Zoll**.

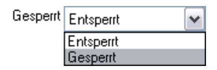


Kontrollfelder

Mit Kontrollfeldern können Optionen ein- oder ausgeschaltet werden, die sich **nicht** gegenseitig ausschließen. Eine markierte Option wird durch ein **X** gekennzeichnet.

Eingabe-/Listenfelder

Manche Dialogfenster enthalten sogenannte Listenfelder mit einer Liste von Optionen. Mit dem Pfeil rechts neben dem Eingabefeld kann die darunterliegende Liste geöffnet werden.



Die Auswahl in diesen Listen ist ähnlich der Befehlswahl in einem Untermenü, mit dem Unterschied, daß die angewählte Option automatisch in das Eingabefeld übernommen wird. Sie können auch einen Buchstaben eintippen, um in der Liste die erste Option zu markieren und einzublenden, die mit diesem Anfangsbuchstaben beginnt, und dann mit den Pfeiltasten oder der Maus die gesuchte Option zu markieren. Sobald die gesuchte Option markiert ist, drücken Sie die **Eingabetaste**.

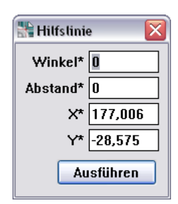
Manche Listenfelder, z.B. das Listenfeld für den **Maßstab** im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**, erlauben sowohl die Anwahl einer Option als auch eine direkte Werteingabe über die Tastatur.



Dazu markieren Sie den Feldinhalt mit einem doppelten Mausklick und tippen den gewünschten Wert ein.

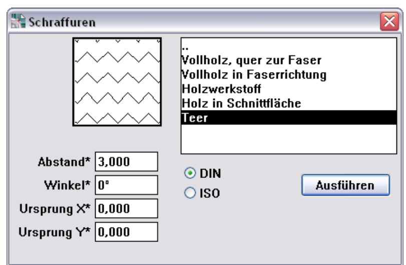
Sternchen (Asterisk)

Wenn in einem Dialogfenster ein Eingabefeld mit einem **Sternsymbol** (*) gekennzeichnet ist, können Sie den verlangten Wert nicht nur numerisch, sondern auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen. Dazu ***ziehen*** Sie mit der Maus den gewünschten Abstand oder Winkel auf der Zeichenfläche auf. Diese grafisch ermittelten Werte werden automatisch in die **zuvor angeklickten** Eingabefelder übernommen.



Schaltfläche Ausführen

Einige Dialogfenster enthalten Schaltflächen mit dem Namen **Ausführen**, wodurch Änderungen sofort ausgeführt werden können. Auf diese Weise kann das Dialogfenster für weitere Änderungen geöffnet bleiben.



Beispielsweise kann in dem obigen Dialogfeld die Schraffur für **Eisen** gewählt werden. Sobald man die Schaltfläche **Ausführen** anklickt, wird das markierte Objekt mit der gewählten Schraffur schraffiert, ohne daß das Dialogfenster geschlossen wird.

Dialogfenster schließen

Wenn Dialogfenster Schaltflächen wie **OK** oder **Abbrechen** besitzen, müssen diese nur angeklickt werden, um das Fenster zu schließen. Andernfalls wird das Dialogfenster durch einen Mausklick auf das **Schließfeld** in der Titelleiste des Dialogfensters geschlossen. Dies gilt auch für alle Dialogfenster, die eine Schaltfläche **Ausführen** enthalten.

Wechselbefehle

Menübefehle, die einen Zustand anzeigen (wie bei **Punkte markierbar** oder **Pfeilspitze am Anfang**), zeigen an Hand eines **Häkchens** links neben dem Befehlsnamen, daß der Befehl aktiviert ist. Um einen

Wechselbefehl auszuschalten, müssen Sie ihn anklicken. Das Häkchen wird daraufhin ausgeblendet. Bei Linienarten und Textmerkmalen zeigt das Häkchen die aktuelle Einstellung.

Andere Befehle wie **Raster anzeigen**, **Punkte zeigen** oder **Palette einblenden** wechseln zu (Raster, Punkte oder Palette) **ausblenden**, sobald das Element eingeblendet ist.

Einstellungen

Alle Zeichnungen werden zusammen mit den von Ihnen festgelegten Einstellungen gespeichert. Wenn Sie eine neue Zeichnung beginnen, verwendet ***DraftBoard*** die Zeichnungsparameter, die in einer Vorlagenzeichnung abgelegt sind.

Der Name dieser Vorlagenzeichnung ist ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs***). Diese Datei muß sich im gleichen Verzeichnis (***Macintosh****: Ordner*) wie ***DraftBoard*** befinden.

Sie verändern die Voreinstellungen, indem Sie erst in ***DraftBoard*** die gewünschten Einstellungen vornehmen und dann **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Wenn Sie die Voreinstellungen für neue Zeichnungen abändern wollen, können Sie mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Untermenü **Einstellungen** des Menüs **Layout** die Vorlagenzeichnung ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs***) abändern. Jede Zeichnung, die Sie neu beginnen, besitzt dann die von Ihnen voreingestellten Parameter. Folgende Parameter können in der Vorlagenzeichnung geändert werden:

- Linienattribute
- Textattribute und Textränder
- Einstellungsparameter (Fangmodus, Hilfsraster, Maßeinheiten und Markierungsanzeige etc.)
- Rasteranzeige
- Layerparameter und aktueller Layer
- Bemaßungs- und Toleranzformate
- Art und Anzeige der verschiedenen Maßpfeile
- Zeichnungsgröße und -maßstab
- Darstellungsmaßstab (Zoomfaktor)
- Abrundungsradius
- Fasenwinkel und -länge
- Benutzerdefinierte Farben
- Dokumenteigenschaften
- Variable für Berechnungen von parametrischen Konstruktionen
- Automatisches speichern

Voreinstellungen ändern

Wichtig!: Mit dem Befehl **Einstellungen speichern** werden keine bestehenden Zeichnungsobjekte gespeichert, d.h., wenn Sie diesen Befehl in einer beliebigen Zeichnung verwenden, werden nur die Einstellungen für zukünftige Zeichnungen gespeichert, nicht die Zeichnung selbst.

1. Erstellen Sie eine Zeichnung, in der Sie alle Werte so einstellen, wie Sie es später bei allen Zeichnungen als Voreinstellungen wünschen.
2. Wählen Sie **Einstellungen speichern** im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout**.

   Die Einstellungen werden für alle künftigen Zeichnungen gespeichert.

KAPITEL 3

Zeichnen

Zeichentechniken

Statuszeile

Zeichenfunktionen

Zeichnen

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie Objekte zeichnen und inwieweit Sie der *Zeichenassistent* dabei unterstützt.

Eine genaue Beschreibung des *Zeichenassistenten* finden Sie in *Kapitel **3***.

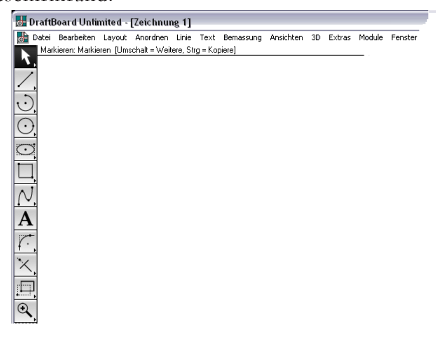
Dabei werden folgende Themen behandelt:

- Zeichentechniken
- Konstruktionshilfsmittel
- Zeichenfunktionen

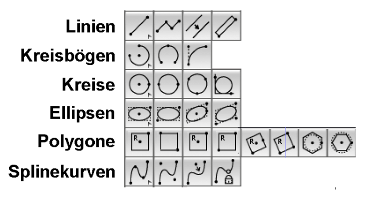
Dieses Kapitel setzt voraus, dass Sie wissen wie man eine neue Zeichnung *öffnet* und *speichert* oder die in vielen *Windows*-Programmen üblichen *Zoom-Funktionen* verwendet. Sollte für Sie die Bedienung von Windowsprogrammen gänzlich neu sein, sollten Sie erst den Einführungsteil des Tutorials durcharbeiten.

Funktionspalette

Für das Zeichnen benötigen Sie die Funktionspalette am linken Bildschirmrand.



Die Funktionspalette enthält sieben Funktionsgruppen für das Zeichnen von geometrischen Objekten.



Zeichentechniken

Für fast alle Zeichenfunktionen gibt es zwei verschiedene Zeichenmethoden:

Klicken Dabei setzen Sie mit jedem Mausklick ein Konstruktionspunkt. Der Vorteil besteht darin, dass Sie während des Zeichnens jederzeit andere Funktionen (z.B. **Zoom In**, **Zoom Alles** etc.) aufrufen können.

Ziehen Beim Zeichnen mittels ***Ziehen*** werden praktisch zwei Konstruktionspunkte gleichzeitig angezeigt, wobei der zweite Konstruktionspunkt an seine endgültige Position gezogen wird. Bei diesem Verfahren drücken Sie die Maustaste an der Stelle, an der Sie den ersten Konstruktionspunkt setzen wollen, ***ziehen*** dann den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste an die Stelle, an der Sie den zweiten Punkt setzen wollen und lassen dort die Maustaste los. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die spätere Form des Objekts angezeigt wird. Am Bildschirm sieht dies aus, als wenn der Mauszeiger ein *Gummiband* ziehen würde.

Beide Verfahren können jederzeit alternativ verwendet werden.

Die Sinnbilder der Zeichenfunktionen zeigen alle Konstruktionspunkte, die Sie setzen müssen, um Objekte mit diesen Funktionen zu konstruieren.



Jeder Punkt auf diesem Symbol steht für einen Konstruktionspunkt, der entweder durch einen Mausklick oder durch ***Ziehen*** gesetzt werden muss. Zusätzlich zeigt Ihnen der *Intelligente Mauszeiger* während der einzelnen Arbeitsschritte die Reihenfolge an, in der diese Punkte zu setzen sind.

3

Zeichnen einer Linie durch Klicken

1. Wählen Sie die Funktion **Linien** aus der Funktionspalette.



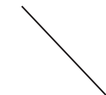
2. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Zeichenfläche und klicken Sie die Maustaste, um den Startpunkt der Linie zu setzen.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger an die Stelle, an der die Linie enden soll, und klicken Sie erneut die Maustaste.

Beim Zeichnen einer Linie durch Setzen von Konstruktionspunkten ***zieht*** die Maus kein *Gummiband* auf.



Die Linie wird zwischen beiden Punkten gezeichnet.





Direkt nachdem Sie die Linie gezeichnet haben, können Sie in der Statuszeile *Länge*, *Position* und *Winkel* der Linie in den entsprechenden Eingabefeldern korrigieren. Falls die Linie nicht Ihren Vorstellungen entspricht, drücken Sie die **Entf**-Taste.

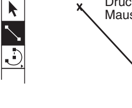
Zeichnen einer Linie durch Ziehen

1. Wählen Sie die Funktion **Linien** in der Funktionspalette.



2. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Zeichenfläche.
3. Dort wo Sie den Startpunkt der Linie setzen wollen, drücken Sie die Maustaste und halten sie fest.
4. ***Ziehen*** Sie dann den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste an die Stelle, an der die Linie enden soll. Dabei ist der Mauszeiger ähnlich einem *Gummiband* mit dem Startpunkt der Linie verbunden.

Der Vorteil der Klickmethode besteht darin, dass Sie zwischen den Mausklicks Befehle wie **Zoom In** oder **Zoom Out** ausführen können.



5. Um den Endpunkt der Linie zu setzen, lassen Sie die Maustaste los.

   Direkt nachdem Sie die Linie gezeichnet haben, können Sie in der Statuszeile die *Länge*, *Position* und *Winkel* der Linie in den entsprechenden Eingabefeldern korrigieren.

Konstruktionshilfsmittel

Zum Zeichnen auf der unendlich großen Zeichenfläche stehen Ihnen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

- Zeichenfläche
- Hinweiszeile
- Intelligente Mauszeiger
- Statuszeile
- Zeichenfunktionen

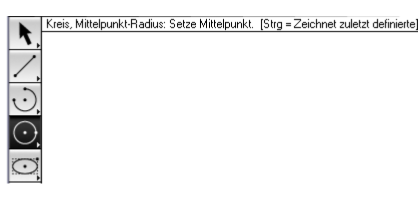
Zeichenfläche

Auf der Zeichenfläche werden alle Objekte konstruiert, bearbeitet und beschriftet. Sie können sich die Zeichenfläche als ein unendlich großes Blatt Papier vorstellen, auf dem Sie alle Objekte in Originalgröße erstellen können. Mit Hilfe der Bildlaufleisten (siehe nächster *Abschnitt*) können Sie den angezeigten Blattausschnitt verschieben, um Teile einer Zeichnung zu betrachten, die außerhalb der dargestellten Zeichenfläche liegen.

Hinweiszeile

Die Hinweiszeile zwischen Menüleiste und Zeichenfläche gibt kurze Anweisungen zur Handhabung der aktuellen Funktion.

So wird beispielsweise bei aktivierter Funktion **Kreis *Mittelpunkt-Radius*** in der Hinweiszeile folgende Anweisung eingeblendet:



Die **Strg**-Taste wird unter *Windows* auch als **Ctrl**-(Control) Taste bezeichnet. Auf dem *Macintosh* heißt sie **Wahltaste**.

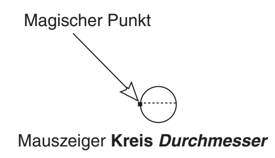
Die Hinweiszeile zeigt alle für eine Funktionen verfügbaren Optionen an. So erzeugt z.B. bei der Funktion **Kreis *Mittelpunkt-Radius*** der nächste Mausklick bei gedrückter **Strg**-Taste (***Macintosh**: Wahltaste*) eine Kopie des letzten Kreises mit dem Mittelpunkt in der angeklickten Stelle.

Intelligente Mauszeiger

Wenn Sie eine neue Funktion in der Palette aktivieren, verändert der Mauszeiger seine Form, sobald er in die Zeichenfläche bewegt wird.

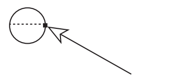
Einige Formen des Mauszeigers, beispielsweise für das Zeichnen von Linien, sehen wie ein Kreuz aus. Andere, wie die für Kreisfunktionen, zeigen die Funktion selbst.

Mauszeiger, die ihre Form verändern, werden auch *Intelligente Mauszeiger* genannt, weil sie schrittweise durch die gesamte Konstruktion eines Objekts führen. Jeder intelligente Mauszeiger besitzt einen sogenannten *magischen Punkt*, der den jeweils nächsten zu setzenden Konstruktionspunkt anzeigt. Dieser *magische Punkt* nimmt immer die für die jeweilige Konstruktionsphase logische Position ein.



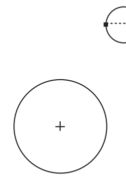
So zeigt zum Beispiel der Mauszeiger für die Funktion **Kreis *Durchmesser*** in der vorherigen Grafik, dass der erste Mausklick einen Konstruktionspunkt auf dem Kreisumfang setzt. Sobald Sie mit der Maus auf die Zeichenfläche klicken, wandert der *magische Punkt* im Mauszeiger auf die gegenüberliegende Seite des stilisierten Kreissymbols, um anzuzeigen, dass der nächste Konstruktionspunkt auf der gegenüberliegenden Seite des Kreises plaziert werden soll.

zuerst angeklickter Punkt



der magische Punkt wandert auf die entgegengesetzte Seite

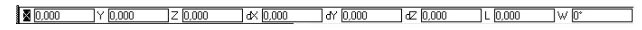
Sobald Sie den zweiten Konstruktionspunkt gesetzt haben, wird der Kreis gezeichnet und der *magische Punkt* nimmt wieder seine ursprüngliche Position auf dem Kreissymbol des Mauszeigers ein, damit Sie den nächsten Kreis zeichnen können.



Statuszeile

Sobald Sie eine Funktion aus der Funktionspalette wählen, wird die Statuszeile am unteren Rand der Zeichenfläche eingeblendet. Sie enthält eine Reihe von Feldern mit Informationen über das gerade gezeichnete Objekt. Wenn Sie z.B. die Funktion **Linien** oder **Verbundene Linien** gewählt haben, zeigt die Statuszeile die *X-* und *Y-Koordinaten* des Startpunktes, die XY-Versetzung des Endpunktes (*Delta X* und *Delta Y*) bezogen auf den Startpunkt, die *Länge* der Linie und den *Winkel* zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse).

Die angezeigte Anzahl der Nachkommastellen in der Statuszeile können Sie im Dialogfenster **Maßeinheiten** im Menü **Layout**, Untermenü **Einstellungen**, festlegen.



Die Statuszeile kann auf drei verschiedene Arten verwendet werden:

- um ein Objekt ausschließlich durch numerischen Eingaben über die Tastatur zu erzeugen
- um ein Objekt zu bearbeiten, das gerade erstellt wurde und noch markiert ist
- um mit der gewählten Funktion ein zusätzliches Objekt zu erstellen

Wenn Sie ein Objekt erstellen, ist das Statusfeld, von dem ***DraftBoard*** vermutet, dass Sie seinen Inhalt zuerst ändern wollen, bereits markiert (der Kennbuchstabe des Feldes ist farblich hervorgehoben).

Wenn Sie beispielsweise eine Linie mit der Funktion **Einzellinie** zeichnen, ist das **L** vor dem Längenfeld automatisch markiert, so dass Sie direkt einen neuen Wert für die Länge über die Tastatur eingeben können. Sobald Sie die **Eingabetaste** drücken, wird die Linie in der angegebenen Länge gezeichnet.

In der Statuszeile können bis zu *10 Zeichen* pro Feld eingeben werden.

Verwendung der Statuszeile

Wenn Sie ein anderes Eingabefeld in der Statuszeile markieren wollen, um seinen Inhalt zu ändern, können Sie dies auf vier verschiedene Arten tun:

- Drücken Sie die **Tab**-Taste, um der Reihe nach die Statusfelder von links nach rechts anzuwählen.
- Klicken Sie in ein Statusfeld der Statuszeile, worauf sich der Mauszeiger in eine **I**-förmige Einfügemarke verwandelt.
- Klicken Sie den Kennbuchstaben eines Statusfeldes an.
- Klicken Sie **zweimal** in ein Statusfeld, um den gesamten Inhalt zu markieren.

Wenn Sie einmal in ein Statusfeld klicken, wird die Einfügemarke an der Stelle plaziert, an der Sie geklickt haben. Ein Doppelklick dagegen markiert den gesamten Inhalt des Statusfeldes. Sein Inhalt wird gelöscht, sobald Sie eine Eingabe über die Tastatur vornehmen.

Statuszeile und Zeichenfunktionen

Unmittelbar nachdem ein Objekt am Bildschirm gezeichnet wurde, können Parameter wie *Länge*, *Winkel* und *Position* in der Statuszeile verändert werden. Diese Änderungen müssen vorgenommen werden, bevor ein neues Objekt gezeichnet bzw. eine andere Funktion oder ein anderer Befehl gewählt wird. Benutzen Sie die **Tab**-Taste, um das entsprechende Eingabefeld zu markieren oder **klicken** Sie mit der Maus direkt in die einzelnen Felder, um die Einträge zu korrigieren.

Sobald Sie die **Eingabetaste** drücken, wird das Objekt entsprechend den Vorgaben in der Statuszeile neu gezeichnet. Nach dem Betätigen der **Eingabetaste**, müssen nachträgliche Änderungen mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** vorgenommen werden.

Ändern eines Objekt direkt nach dem Zeichnen mit Hilfe der Statuszeile

1. Wählen Sie die Funktion **Linien**.
2. Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche.
   Das Statusfeld **L** (Länge) ist markiert.
3. Tippen Sie **3**.
   Die 3 erscheint direkt im Statusfeld **L**.
4. Drücken Sie die **Tab**-Taste, um das nächste Statusfeld anzuwählen.
   Das Winkelfeld (**W**) ist markiert.
5. Tippen Sie **15**.
6. Drücken Sie die **Eingabetaste**
   Mit dem Drücken der **Eingabetaste** ist die Dateneingabe für dieses Objekt abgeschlossen. Die Linie wird in einem Winkel von **15°** und einer Länge von **3** Maßeinheiten neu gezeichnet.

__Vorsicht__: Sobald Sie die __Eingabetaste__ drücken, zeichnet __DraftBoard__ das Objekt entsprechend den Werten in der Statuszeile und der aktiven Zeichenfunktion. Ein erneutes Drücken der __Eingabetaste__ würde ein weiteres, identisches Objekt erzeugen, das Sie aber nicht erkennen könnten, da es genau über dem ersten zu liegen käme.

Zusätzliches Objekt mit Hilfe der Statuszeile zeichnen

1. Durch das vorherige Beispiel ist die Funktion **Linien** noch markiert. Setzen Sie zwei weitere Punkte auf der Zeichenfläche.
2. Tippen Sie **4**.
3. Drücken Sie die **Tab**-Taste und tippen Sie **25**.
4. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Eine zweite Linie wird gezeichnet.

Neues Objekt mit Hilfe der Statuszeile zeichnen

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**, um die Werte in den Statusfeldern der Linienfunktion zu löschen.
2. Wählen Sie erneut die Funktion **Linien**.
   Das Statusfeld **X** ist markiert, so dass Sie direkt einen Wert für die X-Koordinate des Linienstartpunktes eingeben können.
3. Tippen Sie **0**.
   Wichtig: *Drücken Sie nicht die Eingabetaste, bis Sie Arbeitsschritt Nr. 10 abgeschlossen haben!*
4. Drücken Sie die **Tab**-Taste
   Das Statusfeld **Y** ist markiert.
5. Tippen Sie **0**.
6. Drücken Sie die **Tab**-Taste
   Das **dX**-Statusfeld ist markiert. Der dX-Wert entspricht der numerischen Differenz zwischen den X-Koordinaten des Start- und Endpunktes der Linie.
7. Tippen Sie **2**.
8. Drücken Sie die **Tab**-Taste.
   Das **dY**-Statusfeld ist markiert.
9. Tippen Sie **2**.
10. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
    Die Linie wird gezeichnet.

Linienwinkel und *-länge* errechnen sich aus den eingegebenen Daten. Geben Sie Werte für Linienlänge und -winkel ein, müssen die Statusfelder für **dX** und **dY** nicht ausgefüllt werden und umgekehrt.

Zeichnen eines versetzten Objekts

Wenn Sie ein Objekt von einem bestimmten Punkt aus versetzt zeichnen wollen, können Sie die entsprechenden Werte über die Statusfelder eingeben.

Objekt von einem Punkt aus versetzt zeichnen

1. Wählen Sie die gewünschte Funktion (z.B. Linie).
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über den *Konstruktionspunkt*, von dem aus das Objekt versetzt gezeichnet werden soll (z.B. ***Endpunkt*** der zuletzt gezeichneten Linie).

3. Klicken Sie einmal diesen Punkt an.

   Die Punkt-Koordinaten werden in der Statuszeile angezeigt.

4. Klicken Sie in das entsprechende **X**- oder **Y**-Statusfeld, so dass die Einfügemarke rechts von den Zahlen gesetzt wird.

5. Geben Sie den gewünschten Versatz über die Tastatur ein (z.B. **+ 3 cm)** und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

6. Fahren Sie mit Ihrer Zeichnung fort.

Zeichenfunktionen

Im folgenden Abschnitt werden die Zeichenfunktionen der Funktionspalette beschrieben.

Funktionsgruppe Linien



Mit den Linienfunktionen können *Einzellinien*, *verbundene Linien* oder *Linien parallel* zu bestehenden Linien gezeichnet werden. Zusätzlich finden Sie in dieser Funktionsleiste auch das Sinnbild für die *intelligente Wandfunktion*.

Linien werden entsprechend den voreingestellten Parametern (*Farbe*, *Breite* und *Art*) gezeichnet.

Funktion Einzellinien



Zeichnet eine Linie zwischen zwei Punkten. Die Linie kann entweder durch Klicken oder durch ***Ziehen*** gezeichnet werden.

Anwendung der Funktion Einzellinien

- Setzen Sie mit jeweils einem Mausklick zwei Konstruktionspunkte, die den Anfang und das Ende der Linie markieren.

  Oder

- Bestimmen Sie durch ***Ziehen*** des Mauszeigers Anfangs- und Endpunkt der Linie. Drücken Sie am Startpunkt der Linie die Maustaste und lassen Sie sie am Endpunkt der Linie wieder los. Während des ***Ziehens*** sehen Sie eine Art *Gummiband*, das die spätere Linie darstellt.

Sobald Sie eine Linie gezeichnet haben, können Sie eine Kopie der Linie erzeugen, indem Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) festhalten und an die Stelle klicken, an der die Kopie dieser Linie beginnen soll.



In der Statuszeile können Sie die *X-, Y-Koordinaten* des Startpunktes, den X-,Y-Versatz des Endpunktes (*Delta X* und *Delta Y*) bezogen auf den Startpunkt, die *Länge* der Linie und den *Winkel* zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald eine Linie gezeichnet wurde, ist **Länge** als Vorgabe markiert.

Zeichnen einer Lotrechten zu einer anderen Linie (Kreis, etc.) oder Splinekurve

1. Zeichnen Sie eine Linie.

2. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Linie, bis der *Zeichenassistent* ***auf*** anzeigt.

3. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste im **90°**-Winkel von der Linie weg, bis ***Lotrechte*** angezeigt wird.

4. Nun können Sie den Endpunkt der Lotrechten bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Position ***ziehen***. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Linie gezeichnet.

Tangente oder Lotrechte an einen Kreis aus anlegen

1. Zeichnen Sie einen Kreis, Kreisbogen oder eine Ellipse.

2. Wählen Sie die Funktion **Linien**.

3. Bewegen Sie den Mauszeiger über den Kreisbogen, bis der *Zeichenassistent* ***auf*** anzeigt. Es muss definitiv ***auf*** und nicht ***Endpunkt***, ***Mitte*** oder ***Quadrant*** angezeigt werden.
4. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste in die entsprechende Richtung (im *90°-Winkel* für eine Lotrechte, in einem kleineren Winkel für eine Tangente), bis der *Zeichenassistent* ***Lotrechte*** oder ***Tangente*** anzeigt.
5. Sobald der *Zeichenassistent* ***Lotrechte*** oder ***Tangente*** anzeigt, können Sie den Endpunkt der Linie bei gedrückter Maustaste entlang des Kreisbogens an die gewünschte Position ***ziehen***. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Linie gezeichnet.

Punkt zeichnen

Sie können einen Punkt erzeugen, indem Sie den Startpunkt einer Linie setzen, in das Statusfeld **L** (Länge) **Null** (**0**) eingeben und dann die **Eingabetaste** drücken. Dieser *Punkt* wird durch ein Pluszeichen (**+**) auf der Zeichenfläche angezeigt.

Wenn Sie mit der Funktion **Einzellinie** oder mit den Kreisfunktionen **Kreis** *Mittelpunkt-Radius* oder **Kreis** *Durchmesser* einen Punkt zweimal anklicken, wird ebenfalls ein Punkt (mit der Länge Null) erzeugt. Auch diese Punkte werden durch ein kleines Kreuz dargestellt. Diese Punkte können wie alle anderen Punkte markiert und gelöscht werden. Die am Bildschirm als kleine Kreuze dargestellten Punkte werden beim Drucken als einzelne Punkte ausgegeben.

Nachdem Sie mit der Funktion **Einzellinie** einen Punkt durch zweimaliges Klicken an dieselbe Stelle erzeugt haben, müssen Sie erst eine andere Funktion wählen, bevor Sie weiterzeichnen, da sonst eine Linie mit einem doppelten Startpunkt erzeugt wird. Bei den Kreisfunktionen ist dies nicht notwendig.

Funktion Verbundene Linien



Diese Funktion zeichnet Linien, bei denen der Endpunkt eines Linienabschnitts der Startpunkt des nächsten ist.

Anwendung der Funktion Verbundene Linien

1. Bestimmen Sie die Linienendpunkte durch einzelne Mausklicks oder ***Ziehen*** des Mauszeigers.

   Wenn Sie einen Endpunkt gesetzt haben, dies aber wieder rückgängig machen wollen, drücken Sie die **Esc**-Taste oder verwenden den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**, um den letzten Linienabschnitt zu entfernen. Das Drücken der **Entf**-Taste entfernt alle bereits gezeichneten Linienabschnitte.
2. Setzen Sie den letzten Endpunkt mit einem doppelten Mausklick oder wählen Sie eine andere Funktion.

Wenn Sie eines der Liniensegmente als Kreisbogen, tangential zum letzten Linienabschnitt, zeichnen wollen, drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**), bevor Sie den Endpunkt dieses Segments setzen und halten Sie sie fest. Es muss mindestens **ein** Linienabschnitt gezeichnet sein, bevor Sie diese Option benutzen können.

Der Radius eines Kreisbogens, der mit der Funktion **Verbundene Linien** erzeugt wurde, kann nachträglich mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** verändert werden.



In der Statuszeile können Sie die *XY-Koordinaten* des Startpunkts, die XY-Versetzung des Endpunkts (*Delta X* und *Delta Y*) bezogen auf den Startpunkt, die *Länge* der Linie und den *Winkel* zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald ein Liniensegment gezeichnet wurde, ist **Länge** als Vorgabe markiert.

Funktion Parallele Linien



Diese Funktion zeichnet Linien parallel zu bereits bestehenden Linien. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden für das Zeichnen paralleler Linien:

Anwendung der Funktion Parallele Linien

- ***Ziehen*** Sie mit gedrückter Maustaste aus einer bestehenden Linie eine Parallele an die gewünschte Position. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Linie gezeichnet.

  Oder

Bei der zweiten Methode können Sie die Richtung, in der die Verschiebung erfolgt, durch ein vorangestelltes + oder - Zeichen kontrollieren. Bei der Angabe eines + Zeichens erfolgt die Verschiebung am Bildschirm nach rechts oder nach unten, bei einem - Zeichen nach links oder nach oben.

- Wählen Sie die Funktion **Parallele Linien** und klicken Sie die Linie an, die Sie duplizieren wollen. Geben Sie den gewünschten Abstand in das Statusfeld **A (**Abstand**)** der Statuszeile ein und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.



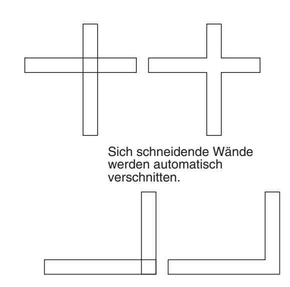
In der Statuszeile kann der gewünschte Abstand zwischen der markierten Linie und der Parallelen eingegeben werden.

Funktion Wand



Diese Funktion arbeitet ähnlich wie die Funktion **Einzellinien**. Im Gegensatz dazu zeichnet sie in einem Arbeitsgang *Doppellinien* als *Wand*. Die *intelligente Wandfunktion* wird vor allem bei Architekturzeichnungen verwendet. Wände, die auf demselben Layer erstellt wurden, werden automatisch verschnitten, sobald sie sich berühren oder schneiden.

Nur Wände, die auf demselben Layer erstellt wurden, werden automatisch verschnitten, sobald sie sich berühren oder schneiden.



Wenn Sie eine Wand bei gedrückter Maustaste ***aufziehen***, wird die Wand durch die aufgezogene Konstruktionslinie definiert. Denn Sie zeichnen wie bei der Funktion **Einzellinie** nur eine Konstruktionslinie. Die andere Wandseite wird automatisch in der Stärke gezeichnet, die Sie als Wandstärke (Statusfeld **S**) in der Statuszeile angegeben haben. Auf welcher Seite der Konstruktionslinie die Wand automatisch erstellt wird, hängt davon ab, auf welcher Seite der letzte Wandabschnitt gezeichnet wurde. Falls die Wand nicht auf der gewünschten Seite plaziert wird, können Sie sie mit der **Umschalt**-Taste auf die andere Seite spiegeln.



Anwendung der intelligenten Wandfunktion

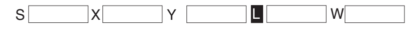
Wenn Sie Wände abrunden oder fasen wollen, müssen Sie diese erst mit dem Befehl **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen** in ihre Einzellinien zerlegen. Allerdings gehen dann ihre intelligenten Eigenschaften wie automatisches Verschneiden oder Öffnen beim Einfügen von Symbolen verloren.

Daher empfiehlt es sich, erst alle Symbole zu plazieren, bevor Sie Wände degruppieren, um sie abzurunden oder zu fasen.

Wenn Sie Wände degruppieren, sollten Sie nur die Wände ohne die Symbole markieren.

1. Wählen Sie in der Funktionsgruppe **Linien** die Funktion **Wand** aus der Funktionspalette.
2. Geben Sie in der Statuszeile die gewünschte **Wandstärke (**Statusfeld **S)** ein.
3. Setzen Sie durch Klicken oder ***Ziehen*** Start- und Endpunkt des Wandabschnitts.
   Wenn Sie einen Wandabschnitt bei gedrückter **Umschalt**-Taste erstellen, wird die Wand auf die andere Seite der Konstruktionslinie gespiegelt.
4. Zeichnen Sie, falls notwendig, weitere Wandabschnitte.

Wenn Sie einen verschnittenen Wandabschnitt löschen, wird der verbleibende Abschnitt neu gezeichnet.



In der Statuszeile können Sie die *Wandstärke*, die XY-Koordinaten des *Startpunktes*, die *Wandlänge* und den von der Waagrechten abweichenden *Winkel* eingeben. Sobald ein Wandabschnitt erstellt wurde, ist **Wandlänge** als Vorgabe markiert.

Wandsymbole

Parametrische Symbole, die mit einem unterlegten Wandabschnitt erstellt wurden (wie die Türsymbole in der *Architektur-Symbolbibliothek*) und in intelligente Wände eingefügt werden, öffnen diese Wände an der Einfügestelle automatisch. Diese Symbole können entlang der Wände frei verschoben werden. Die Wände werden an den entsprechenden Stellen automatisch geöffnet oder verschlossen.

Wollen Sie den gleichen Effekt auch bei einfachen Linien erzielen, müssen Sie diese Linien mit der Funktion **Wand** zeichnen und die Wandstärke **Null** (Statusfeld=**0**) eingeben.

Funktionsgruppe Kreisbögen



Für das Zeichnen von Kreisbögen gibt es drei verschiedene Funktionen:

- **Kreisbogen** *Mittelpunkt-Startpunkt-Endpunkt*
- **Kreisbogen** *3 Punkte*
- **Kreisbogen** *Tangente-Kreisbogenendpunkt*.

In der Statuszeile werden Koordinaten der *Konstruktionspunkte*, *Radius*, *Horizontalwinkel* und *Bogenwinkel* angezeigt.

Kreisbögen werden entsprechend der voreingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

Funktion Kreisbogen *Mittelpunkt-Startpunkt-Endpunkt*



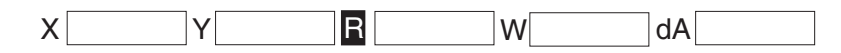
Diese Funktion zeichnet einen Kreisbogen, der durch drei Punkte definiert ist: *Mittelpunkt*, *Kreisbogenstartpunkt* und *Kreisbogenendpunkt*.

Anwendung der Funktion Kreisbogen *Mittelpunkt-Startpunkt-Endpunkt*

1. Bestimmen Sie mit einem Mausklick den Kreisbogenmittelpunkt.
2. Setzen Sie mit einem weiteren Mausklick den Kreisbogenstartpunkt und bestimmen Sie so den Radius.
3. ***Ziehen*** Sie den Bogenwinkel mit der Maus auf, indem Sie die Maustaste am Kreisbogenstartpunkt drücken und am Kreisbogenendpunkt wieder loslassen.

Sie können auch alle drei Konstruktionspunkte durch einzelne Mausklicks setzen, allerdings wird dann der voraussichtliche Kreisbogen, ähnlich einem *Gummiband* nicht angezeigt.

Um einen Kreisbogen größer als **180°** anzulegen, müssen Sie den Kreisbogenendpunkt durch ***Ziehen*** erzeugen und nicht mit einem Mausklick setzen.



In der Statuszeile können Sie die *XY-Koordinaten* des Kreisbogenmittelpunkts, den *Radius*, den von der Waagrechten abweichenden *Startwinkel* und den *Bogenwinkel* eingeben. Das Statusfeld **Radius** ist als Vorgabe markiert.

Funktion Kreisbogen *3 Punkte*



Diese Funktion zeichnet einen Kreisbogen durch drei Konstruktionspunkte.

Anwendung der Funktion Kreisbogen *3 Punkte*

1. Setzen Sie den ersten Kreispunkt.
2. Setzen Sie den zweiten und dritten Kreispunkt durch ***Ziehen*** oder Klicken (durch ***Ziehen*** wird ein Kreisbogen, ähnlich einem *Gummiband* angezeigt).

Falls der Kreisbogen nicht tangential zum Objekt gezeichnet werden kann, verläuft er durch den Konstruktionspunkt, durch den er sinnvoll erstellt werden kann.

Der Kreisbogen wird vom ersten Konstruktionspunkt, den Sie festlegen, in Richtung des zweiten Konstruktionspunktes gezeichnet.

Wenn Sie den zweiten Konstruktionspunkt bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* ***auf*** ein Objekt setzen, wird der Kreisbogen nicht durch diesen Konstruktionspunkt, sondern tangential anliegend an das Objekt gezeichnet.

Dadurch ergeben sich viele Kombinationsmöglichkeiten für das Setzen der Konstruktionspunkte: Beispielsweise für einen Bogen, der durch einen Konstruktionspunkt verläuft, aber tangential an einem Objekt anliegt oder einen Bogen, der tangential an drei Objekten anliegt.

X1 Y1 X2 Y2 X3 Y3

In der Statuszeile werden die *XY-Koordinaten* von jedem Punkt angezeigt.

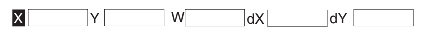
Funktion Kreisbogen *Tangente-Kreisbogenendpunkt*



Diese Funktion zeichnet einen Kreisbogen, ausgehend vom ersten Konstruktionspunkt, den Sie setzen. Der zweite Konstruktionspunkt bestimmt die Richtung eines Vektors, der vom ersten Konstruktionspunkt wegführt. Der dritte Konstruktionspunkt setzt den Kreisbogenendpunkt. Im Prinzip wird mit dieser Funktion erst eine Linie gezeichnet, dann ein Kreisbogen tangential an diese Linie angelegt und zum Schluß wird die Tangentiallinie wieder gelöscht.

Anwendung der Funktion Kreisbogen *Tangente-Kreisbogenendpunkt*

1. Setzen Sie den Kreisbogenstartpunkt (entspricht gleichzeitig dem Startpunkt der Tangentiallinie).
2. Setzen Sie den Endpunkt der Tangentiallinie (die Länge dieser Linie ist nebensächlich, entscheidend ist die Richtung, da der Kreisbogen tangential an dieser Linie anliegen wird).
3. Setzen Sie den Kreisbogenendpunkt. Der Kreisbogen wird nun zwischen dem ersten und letzten Konstruktionspunkt, sowie tangential an die Linie zwischen dem ersten und zweiten Konstruktionspunkt gezeichnet.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* der Kreisbogenendpunkte, sowie der *Winkel* der Tangentiallinie eingegeben werden.

Funktionsgruppe Kreise



Kreise können mit vier verschiedenen Funktionen erstellt werden:

- **Kreis** *Mittelpunkt-Radius*
- **Kreis** *Durchmesser*
- **Kreis** *3 Punkte*
- **Kreis** *Durchmesser-2 Tangenten*

Wenn Sie Kreise später an ihrem ***Mittelpunkt*** verschieben wollen, müssen Sie die Funktion **Verschieben** verwenden, da die Funktion **Markieren** keinen Kreismittelpunkt einblendet.

Die beiden ersten Funktionen sind selbsterklärend. Ein Kreis, erstellt mit der Funktion **Kreis** *3 Punkte*, verläuft durch drei Punkte oder tangential zu bestehenden Objekten. Die Funktion **Kreis** *Durchmesser-2 Tangenten* zeichnet bei vorgegebenem Durchmesser einen Kreis, der tangential an zwei Objekten anliegt.

Kreise werden entsprechend der eingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

Funktion Kreis *Mittelpunkt-Radius*



Diese Funktion erstellt einen Kreis, der durch seinen Mittelpunkt und seinen Radius bestimmt wird.

Anwendung der Funktion Kreis *Mittelpunkt-Radius*

- Setzen Sie zwei Konstruktionspunkte, den ersten für den Mittelpunkt, den zweiten für den Radius (= Punkt auf dem Kreisumfang).

  Oder

- ***Ziehen*** Sie den Kreis bei gedrückter Maustaste auf, indem Sie beim Setzen des Mittelpunktes die Maustaste drücken und erst wieder loslassen, wenn der Kreisradius die gewünschte Größe erreicht hat.

Wenn Sie die Konstruktionspunkte durch ***Ziehen*** erzeugen, wird der Kreis ähnlich einem *Gummiband* angezeigt. Setzen Sie anschließend bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* einen neuen Konstruktionspunkt, wird an dieser Stelle eine Kopie des letzten Kreises mit gleichem Durchmesser erstellt.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des *Mittelpunkts* und der *Durchmesser* eingegeben werden. Das **Durchmesserfeld** ist als Vorgabe markiert.

Funktion Kreis *Durchmesser*



Diese Funktion erstellt einen Kreis, der durch seinen Durchmesser definiert ist.

Anwendung der Funktion Kreis *Durchmesser*

- Setzen Sie zwei Konstruktionspunkte für den Kreisdurchmesser oder
- ***Ziehen*** Sie den Kreis bei gedrückter Maustaste auf, indem Sie beim Setzen des ersten Konstruktionspunktes die Maustaste drücken und erst wieder loslassen, wenn der Durchmesser die gewünschte Größe erreicht hat.

Wenn Sie die Konstruktionspunkte durch ***Ziehen*** erzeugen, wird der Kreis, ähnlich einem *Gummiband*, angezeigt.



In der Statuszeile können *XY-Koordinaten* für Start- und Endpunkt des *Durchmessers* eingegeben werden.

Funktion Kreis *3 Punkte*



Diese Funktion erstellt einen Kreis, der durch drei Punkte verläuft.

Anwendung der Funktion Kreis *3 Punkte*

1. Setzen Sie den ersten Kreispunkt (= Punkt auf dem Kreisumfang).
2. Setzen oder ***ziehen*** Sie den zweiten und dritten Kreispunkt.

Ziehen zeigt den Kreis ähnlich einem *Gummiband* an.

Wenn Sie einen dieser Punkte auf einem bestehenden Objekt plazieren, verläuft der Kreis durch diesen Punkt. Setzen Sie jedoch diesen Punkt bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)*, wird der Kreis tangential an diesem Objekt anliegen. Sie können Kreise erstellen, die durch einen bestimmten Punkt, aber tangential zu einem Objekt verlaufen, tangential an drei Objekten anliegen oder andere Kombinationen verwenden.

X1 Y1 X2 Y2 X3 Y3

In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* für jeden der drei Punkte eingegeben werden.

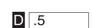
Funktion Kreis *Durchmesser - 2 Tangenten*



Diese Funktion erstellt einen Kreis, der tangential an zwei Objekten anliegt, die zuvor markiert wurden.

Anwendung der Funktion Kreis *Durchmesser - 2 Tangenten*

1. Bestimmen Sie zuerst den Durchmesser des Kreises, indem Sie in das Statusfeld **D** (Durchmesser) einen Wert eingeben.
2. Markieren Sie mit einem Mausklick die Objekte, an welchen der Kreis tangential anliegen soll.



Funktionsgruppe Ellipsen



Diese Funktionen erstellen Ellipsen, die von einem unsichtbaren Rechteck oder Parallelogramm umschrieben sind.

- Die **Ellipse** *Rechteck-umbeschrieben, Eckpunkt-Mittelpunkt* benötigt als Konstruktionspunkte den Mittelpunkt und einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.
- Die **Ellipse** *Rechteck-umbeschrieben, 2 Eckpunkte* erfordert die beiden Eckpunkte des umschreibenden Rechtecks.
- Die **Ellipse** *Parallelogramm-umbeschrieben, Mittelpunkt-Seitenmitte-Eckpunkt* benötigt die Seitenmitte und einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms sowie den Ellipsenmittelpunkt.
- Die **Ellipse** *Parallelogramm-umbeschrieben, 3 Eckpunkte* benötigt drei Eckpunkte des umschreibenden Parallelogramms.

Ellipsen besitzen keinen markierbaren ***Mittelpunkt***. Wenn Sie bei den Parallelogramm-umbeschriebenen Ellipsen die beiden sich gegenüberliegenden Scheitelpunkte durch Hilfslinien verbinden, schneiden sie sich im Mittelpunkt. Bei den Rechteck -umbeschriebenen Ellipsen schneiden sich die beiden temporären Hilfslinien des *Zeichenassistenten* im *Mittelpunkt*, wenn Sie durch die beiden Scheitelpunkte aktiviert wurden.

Sie können Ellipsen durch Klicken oder ***Ziehen*** der Maus zeichnen. ***Ziehen*** Sie die Maus, wird die Ellipse, ähnlich einem *Gummiband,* angezeigt.

Ellipsen werden entsprechend der voreingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

Funktion Ellipse *Rechteck-einbeschrieben, Eckpunkt-Mittelpunkt*



Diese Funktion erstellt eine Ellipse, die in ein unsichtbares Hilfsrechteck eingezeichnet ist und durch zwei Punkte berechnet wird: den *Ellipsenmittelpunkt* und einen *Eckpunkt* des umschreibenden Rechtecks.

Anwendung der Funktion Ellipse *Rechteck-einbeschrieben, Eckpunkt-Mittelpunkt*

1. Setzen Sie den Mittelpunkt der Ellipse.
2. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.

Werden beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse plaziert, entsteht eine Linie.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh: **Wahltaste**)* können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der erste Konstruktionspunkt dem Mittelpunkt entspricht.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* für den Mittelpunkt, sowie *Längen* und *Winkel* der beiden Ellipsenhalbachsen eingegeben werden.

Funktion Ellipse *Rechteck-einbeschrieben, 2 Eckpunkte*



Diese Funktion erstellt eine Ellipse, die in ein unsichtbares Hilfsrechteck eingezeichnet und durch zwei *Eckpunkte* dieses Rechtecks definiert ist.

Anwendung der Funktion Ellipse *Rechteck-einbeschrieben, 2 Eckpunkte*

1. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.
2. Setzen Sie den gegenüberliegenden Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.

Werden beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse plaziert, entsteht eine Linie.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh: **Wahltaste**)* können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt der linken unteren Ecke des umschreibenden Rechtecks entspricht.



In der Statuszeile können die XY-Koordinaten für den zuerst gesetzten *Eckpunkt* sowie *Längen* und *Winkel* der beiden Ellipsenachsen eingegeben werden.

Funktion Ellipse *Parallelogramm-umschrieben, Mittelpunkt-Seitenmitte-Eckpunkt*



Diese Funktion erstellt eine Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch drei Punkte definiert: *Mittelpunkt* der Ellipse, sowie *Seitenmitte* und *Eckpunkt* des Hilfsparallelogramms.

Anwendung Funktion Ellipse *Parallelogramm-umschrieben, Mittelpunkt-Seitenmitte-Eckpunkt*

1. Setzen Sie den Mittelpunkt der Ellipse.
2. Setzen Sie die Seitenmitte einer Parallelogrammseite.
3. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.

Werden die drei Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse plaziert, entsteht eine Linie.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt zum Ellipsenmittelpunkt wird.



In der Statuszeile können die XY-Koordinaten für den *Mittelpunkt* sowie *Halblängen* und *Winkel* der beiden Parallelogrammseiten eingegeben werden.

Funktion Ellipse *Parallelogramm-umschrieben, 3 Eckpunkte*



Diese Funktion erstellt eine Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch die drei Eckpunkte des Parallelogramms definiert.

Anwendung der Funktion Ellipse *Parallelogramm-umschrieben, 3 Eckpunkte*

1. Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.
2. Setzen Sie einen weiteren Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.
3. Setzen Sie den dritten Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.

Werden die drei Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse plaziert, entsteht eine Linie.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* können Sie eine Kopie der zuletzt gezeichneten Ellipse erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem linken unteren Eckpunkt des Parallelogramms entspricht.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des einen Eckpunkts, sowie *Längen* und *Winkel* der beiden Parallelogrammseiten eingegeben werden.

Funktionsgruppe Polygone

In der Unterpalette Polygone finden Sie folgende Funktionen:

Rechteck *Einzellinien*
Rechteck *Eckpunkt-Mittelpunkt*
Rechteck *2 Eckpunkte*
Rechteck *Mittelpunkt-Seitenmitte-Eckpunkt*
Rechteck *3 Eckpunkte*
Polygon *Kreis-umschrieben*
Polygon *Kreis einbschrieben*

Wenn Sie Polygone mit Hilfe der Statuszeile erstellen, sollten Sie die gewünschte Größe direkt in den Statusfeldern angeben, solange das Polygon noch markiert ist, da im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** manche Polygone aus einzelne Linien bestehen und nicht in Ihrer Gesamtheit editiert werden können.

Diese Funktionen erstellen Rechtecke aus Einzellinien oder zusammenhängenden Linienzügen, die als ein Objekt editiert werden können und durch **R** im Symbol gekennzeichnet sind). Die letzten beiden Funktionen erstellen Polygone aus Einzellinien, die einen unsichtbaren Kreis umschreiben oder darin eingezeichnet sind. Sie können Polygone durch Klicken oder ***Ziehen*** der Maus zeichnen. Werden die Konstruktionspunkte durch ***Ziehen*** bestimmt, können die Umrisse an Hand eines Rechtecks, ähnlich einem *Gummiband,* vorab begutachtet werden.

Wenn Sie Polygone, die aus Einzellinien bestehen, als einzelnes Objekt markieren wollen, müssen Sie es mit dem Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen** gruppieren. Polygone werden entsprechend der eingestellten Parameter wie *Farbe*, *Breite* oder *Art* gezeichnet.

Funktion Rechteck *Einzellinien*



Erstellt ein hochkant stehendes oder liegendes Rechteck, definiert durch die beiden gegenüberliegenden Eckpunkte.

Rechteck zeichnen

- Setzen Sie die gegenüberliegenden Eckpunkte des Rechtecks, oder
- ***ziehen*** Sie die Maus von einem Eckpunkt des Rechtecks zum gegenüberliegenden Eckpunkt.

Sie können nicht die **Breite** und **Höhe** eines Rechtecks im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** verändern. Sie müssen jede Linie einzeln bearbeiten, da ein Rechteck in vier Einzellinien zerlegt wird, sobald es nach dem Zeichnen demarkiert wird.

Wenn Sie ein Quadrat zeichnen wollen, richten Sie den zweiten Punkt an der *45°-Hilfslinie* aus. Werden beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse platziert, entsteht eine Linie.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der angeklickte Punkt der linken oberen Ecke entspricht. Wurde zuvor kein Rechteck gezeichnet, wird ein Quadrat mit der Seitenlänge einer Maßeinheit erstellt.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des zuerst gesetzten Eckpunkts sowie die *Breite* und *Höhe* des Rechtecks eingegeben werden. **Breite** ist für die Eingabe bereits voreingestellt.

Funktion Rechteck *Eckpunkt-Mittelpunkt*



Diese Funktion erstellt mit einem Polygonzug ein hochkant stehendes oder liegendes Rechteck, definiert durch den Rechteck-*Mittelpunkt* und einen *Eckpunkt*.

Rechteck *Eckpunkt-Mittelpunkt* zeichnen

- Setzen Sie erst einen Punkt für den *Rechteck-Mittelpunkt* und dann einen *Eckpunkt* für das Rechteck.

  Oder:
- ***Ziehen*** Sie die Maus vom *Mittelpunkt* des Rechtecks zu einem *Eckpunkt*.

Wenn beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse platziert werden, entsteht auf dem Bildschirm eine Linie. Wenn Sie diese Linie markieren und mit dem Befehl **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen** degruppieren, entstehen zwei übereinanderliegende Linien plus 2 Linien, die an den Linienenden als Punkt (Linie mit der Länge Null) dargestellt werden.

Wenn Sie ein Quadrat zeichnen wollen, richten Sie den zweiten Punkt an der ***45°****-Hilfslinie* aus.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem *Rechteckmittelpunkt* entspricht.

Wurde zuvor kein Rechteck gezeichnet, wird ein Quadrat mit der Seitenlänge von einem Zoll erstellt.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des Rechteckmittelpunkts sowie *Winkel*, *Länge* und *Höhe* des Rechtecks eingegeben werden.

Wenn Sie den *Winkel* in der Statuszeile ändern, wird nach Drücken der Eingabetaste das Rechteck entsprechend um den *Mittelpunkt* gedreht.

Funktion Rechteck *2 Eckpunkte*



Diese Funktion erstellt mit einem Polygonzug ein hochkant stehendes oder liegendes Rechteck, definiert durch die beiden gegenüberliegenden Eckpunkte.

Rechteck *Eckpunkt-Mittelpunkt* zeichnen

- Setzen Sie die gegenüberliegenden Eckpunkte des Rechtecks.

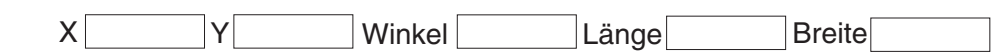
  Oder:
- ***Ziehen*** Sie die Maus von einem Eckpunkt des Rechtecks zum gegenüberliegenden Eckpunkt.

Werden beide Konstruktionspunkte auf einer waagrechten oder senkrechten Achse platziert, entsteht auf dem Bildschirm eine Linie. Wenn Sie diese Linie markieren und mit dem Befehl **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen** degruppieren, entstehen zwei übereinanderliegende Linien plus 2 Linien, die an den Linienenden als Punkt (Linie mit der Länge Null) dargestellt werden.

Wenn Sie ein Quadrat zeichnen wollen, richten Sie den zweiten Punkt an der ***45°****-Hilfslinie* aus.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem ersten gesetzten *Eckpunkt* entspricht.

Wurde zuvor kein Rechteck gezeichnet, wird ein Quadrat mit der Seitenlänge von einem Zoll erstellt.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des zuerst gesetzten Eckpunkts sowie *Winkel*, *Länge* und *Breite* des Rechtecks eingegeben werden.

Wenn Sie den *Winkel* in der Statuszeile ändern, wird nach Drücken der Eingabetaste das Rechteck entsprechend um den *Mittelpunkt* gedreht.

Funktion Rechteck *Mittelpunkt-Seitenmitte-Eckpunkt*



Diese Funktion erstellt mit einem Polygonzug ein Rechteck, definiert durch den Rechteck-*Mittelpunkt*, eine *Seitenmitte* und einen *Eckpunkt*.

Rechteck *Mittelpunkt-Seitenmitte-Eckpunkt* zeichnen

- Setzen Sie der Reihe nach einem Punkt für den *Rechteck-Mittelpunkt*, für eine *Seitenmitte* und für einen *Eckpunkt* des Rechtecks (an sich für den Abstand der zur zuvor definierten Achse).

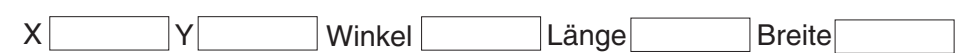
  Oder:
- ***Ziehen*** Sie die Maus vom *Mittelpunkt* des Rechtecks zu einer *Seitenmitte* und setzen Sie dann einen Punkt für einen Rechteck-*Eckpunkt*.

Der dritte gesetzte Punkt definiert den Abstand von der durch den zuvor gesetzten ***Mittelpunkt*** und der ***Seitenmitte*** festgelegten Achse.

3

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem *Rechteck-Mittelpunkt* entspricht.

Wurde zuvor kein Rechteck gezeichnet, wird ein Quadrat mit der Seitenlänge von einem Zoll erstellt.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des Rechteckmittelpunkts sowie *Winkel*, *Länge* und *Breite* des Rechtecks eingegeben werden.

Wenn Sie den *Winkel* in der Statuszeile ändern, wird nach Drücken der Eingabetaste das Rechteck entsprechend um den *Mittelpunkt* gedreht.

Funktion Rechteck *3 Eckpunkte*



Diese Funktion erstellt mit einem Polygonzug ein Rechteck, definiert durch 3 *Eckpunkte*.

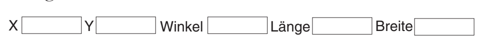
Rechteck *3 Eckpunkte* zeichnen

- Setzen Sie der Reihe nach 3 *Eckpunkte* des Rechtecks.

  Oder:
- ***Ziehen*** Sie die Maus von einem *Eckpunkt* zu einem zweiten *Eckpunkt* des Rechtecks und setzen Sie dann einen Punkt für den dritten *Eckpunkt* (an sich für den Abstand der zur zuvor definierten Achse).

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Rechtecks erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem ersten gesetzten Eckpunkt entspricht.

Wurde zuvor kein Rechteck gezeichnet, wird ein Quadrat mit der Seitenlänge von einem Zoll erstellt.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des ersten Eckpunkts sowie den *Winkel*, die *Länge* und *Breite* des Rechtecks eingegeben werden.

Wenn Sie den *Winkel* in der Statuszeile ändern, wird nach Drücken der **Eingabetaste** das Rechteck entsprechend um den *Mittelpunkt* gedreht.

Funktion Polygon *Kreis-umbeschrieben*



Diese Funktion zeichnet ein reguläres, gleichseitiges Polygon, dessen Eckpunkte durch den Radius eines umschreibenden Kreises bestimmt werden. Die vorgegebene Seitenzahl beträgt **sechs** (Hexagon), kann aber jederzeit in der Statuszeile verändert werden.

Hinweis*: In der Statuszeile kann der Durchmesser eingegeben werden.Durch ihn wird üblicherweise die Größe eines kreisumschriebenen Polygons bestimmt.*

Anwendung der Funktion Polygon *Kreis-umbeschrieben*

- Setzen Sie den Mittelpunkt des Polygons und einen Punkt auf dem Kreisumfang des umschreibenden Kreises, oder
- ***ziehen*** Sie die Maus vom Mittelpunkt des Polygons zu einem Punkt auf dem Kreisumfang des kreisumschreibenden Polygons.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh:* ***Wahltaste****)* können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Polygons erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem Polygonmittelpunkt entspricht.



In der Statuszeile können Sie die XY-Koordinaten des *Mittelpunkts*, den *Durchmesser* des Kreises, der das Polygon umschreibt, und die Anzahl der Polygonseiten eingeben. Eingabevoreinstellung ist das Statusfeld **D** (Durchmesser). Die Seitenvorgabe beträgt **sechs**.

Funktion Polygon *Kreis-einbeschrieben*



Diese Funktion zeichnet ein reguläres, gleichseitiges, einen Kreis umschreibendes Polygon, wobei der Radius dieses Kreises die Seitenmitten des Polygons bestimmt. Die vorgegebene Seitenzahl beträgt **sechs** (Hexagon), kann aber jederzeit in der Statuszeile verändert werden.

Anwendung der Funktion Polygon *Kreis-einbeschrieben*

__Hinweis__: In der Statuszeile kann der Durchmesser eingegeben werden. Durch ihn wird üblicherweise die Größe eines kreisein-beshcriebenen Polygons bestimmt.

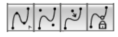
- Setzen Sie den Mittelpunkt des Polygons und einen Konstruktionspunkt für die Seitenmitte einer der Polygonseiten, oder
- ***Ziehen*** Sie die Maus vom Mittelpunkt des Polygons zu einem Konstruktionspunkt für die Seitenmitte einer der Polygonseiten.

Bei gedrückter **Strg**-Taste *(Macintosh: **Wahltaste**)* können Sie eine Kopie des zuletzt gezeichneten Polygons erstellen, wobei der angeklickte Punkt dem Polygonmittelpunkt entspricht.



In der Statuszeile können die *XY-Koordinaten* des Mittelpunkts, des Kreisdurchmessers, den das Polygon umschreibt, sowie die *Anzahl* der Polygonseiten eingegeben werden. Eingabevoreinstellung ist das Statusfeld **D** (Durchmesser). Die Seitenvorgabe beträgt **sechs**.

Funktionsgruppe Splinekurven



Splinekurven sind besondere Freiformkurven. Die in dieser Funkions-gruppe Funktionsgruppe verfügbaren Funktionen erstellen **NURBS** (**N**on-**U**ni-formal **R**ational **B**-Spline**s**), ein Superset von Bézierkurven. Diese Splines bestehen aus Kurven, die durch komplexe mathematische Formeln beschrieben werden.

***NURB**-Splines* bieten zwei Vorteile: Erstens bleibt der Krümmungs-verlauf einer Kurve, selbst wenn die Splinekurve verändert wird, intakt. Zweitens ist eine abschnittsweise Änderung dieser komplexen Kurven möglich, also die Bearbeitung eines Abschnitts ohne Beeinflussung der restlichen Splinekurve.

Diese Eigenschaften sind eine Grundvoraussetzung für Entwürfe im Flugzeugbau. Luftmoleküle müssen für einen maximalen Auftrieb an einem Flügel in konstanter Strömung eng an der Flügeloberfläche anliegen. Besitzt diese Oberfläche keinen konstanten Krümmungsverlauf, wird sich die Luftströmung von der Flügeloberfläche ablösen und dort ein Vakuum erzeugen. Da nun andere Luftmoleküle versuchen, dieses Vakuum auszugleichen, entstehen störende Luftwirbel. Dieses sogenannte Ablösen der Luftströmung erhöht den Gesamtwiderstand und mindert dadurch die Qualität des Flügeldesigns.

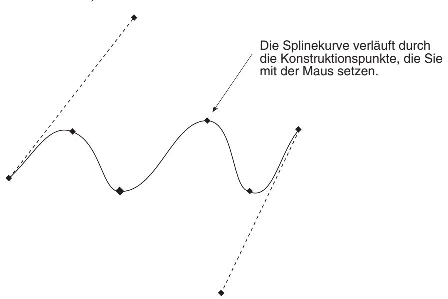
An einer kontinuierlich anliegenden Luftströmung ist auch die Automobilindustrie interessiert, um z.B. den Benzinverbrauch ihrer Autos zu senken. Die abschnittsweise Bearbeitung komplexer Kurven ermöglicht kleinere Änderungen, ohne dass die Gesamtform eines Modells beeinflußt wird. Würde beispielsweise ein größerer Motor nicht unter eine perfekt designte Motorhaube passen, könnte ein Ingenieur mit Hilfe von **NURB**-Splines die Mitte der Motorhaube etwas anheben, ohne die aerodynamischen Eigenschaften oder die Grundform der Haube zu verändern. **NURB**-Splines sind auch ideal für den Entwurf von Spritzgießformen, da so das Verwirbeln des Kunststoffs in der Einspritzphase verringert wird. Diese Entwürfe sorgen für eine bessere Oberflächenbeschaffenheit und erlauben so feinere Aussteifungen.

Funktion Spline *Punkt-definiert*



Diese Funktion zeichnet Splinekurven, die durch die Konstruktionspunkte führen, die Sie mit der Maus setzen.

__Hinweis__: Um die Kontrollpunkte sehen zu können, müssen Sie zuerst die Splinekurve markieren und dann im Menü __Layout__ den Menüpunkt __Punkte zeigen__ aktivieren oder im Dialogfenster __Objekte bearbeiten__ den Befehl __Punkte sichtbar__ anwählen).



Anwendung der Funktion Spline *Punkt-definiert*

1. Setzen Sie die einzelnen Punkte, durch die Kurve verlaufen soll.
2. Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen.

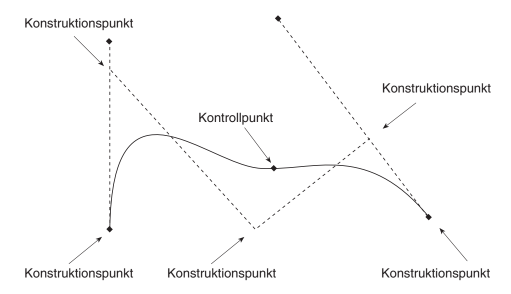


Die Statuszeile zeigt die *XY-Koordinaten* des Punktes, den Sie gerade setzen.

Funktion Spline *Vektor-definiert*



Diese Funktion zeichnet Splinekurven, deren Scheitelpunkte durch den Schnittpunkt von jeweils zwei Vektoren definiert werden. Die Funktion **Spline *Vektor-definiert*** interpretiert jeden Konstruktionspunkt, mit Ausnahme des Startpunkts als Vektorscheitelpunkt der Splinekurve, die sie zeichnet.



Anwendung der Funktion Spline *Vektor-definiert*

1. Setzen Sie die einzelnen Punkte für die Spline-Vektoren.
2. Setzen Sie den letzten Konstruktionspunkt mit einem doppelten Mausklick.

DraftBoard berechnet auf Grund dieser Vektoren die *Spline-Kontrollpunkte* (zwei weniger als Sie Scheitelpunkte definiert haben). Die Splinekurve verläuft ***tangential*** zum ersten und letzten Vektor und dazwischen durch die berechneten Kontrollpunkte.

Mit Hilfe der *Konstruktionspunkte* errechnet ***DraftBoard*** die Splinekurve, über die *Kontrollpunkte* läßt sich die Kurve bearbeiten.



Die Statuszeile zeigt die *XY-Koordinaten* des zuletzt eingegebenen *Konstruktionspunktes*.

Funktion Spline *Kontrollpunkt hinzufügen*



Mit dieser Funktion können Sie einer existierenden Splinekurve einen *Kontrollpunkt* hinzufügen.

Anwendung der Funktion Spline *Kontrollpunkt hinzufügen*

Klicken Sie an die Stelle der Splinekurve, an der Sie einen *Kontrollpunkt* setzen wollen.

Falls Sie einen *Kontrollpunkt* verschieben wollen, stellen Sie sicher, dass Sie die benachbarten Punkte gesperrt haben, um nicht die Krümmung der verbleibenden Splinekurve zu verändern.

Funktion Spline *Kontrollpunkt sperren*



Mit dieser Funktion können Sie bestimmte *Kontrollpunkte* auf einer Splinekurve sperren. Dadurch können Sie die Krümmung zwischen zwei Splinepunkten bearbeiten, ohne die restliche Splinekurve zu beeinflussen.

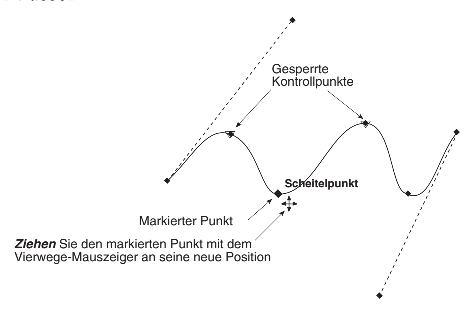
Anwendung der Funktion Spline *Kontrollpunkt sperren*

1. Aktivieren Sie den Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Layout.**
2. Klicken Sie die *Kontrollpunkte* an, die Sie sperren wollen.

Mit der Funktion **Spline** *Kontrollpunkte sperren* können Sie nicht nur *Kontrollpunkte* sperren, sondern auch ***Endpunkte*** eines Splines. Im Gegensatz zu *Kontrollpunkten* werden Splineendpunkte automatisch nach jeder Splineänderung entsperrt. Kontrollpunkte bleiben dagegen gesperrt, bis sie entweder entriegelt werden oder eine andere Funktion gewählt wird.

Die Funktion **Spline *Kontrollpunkte sperren*** dient dazu, *Kontrollpunkte* auf einer bestehenden Splinekurve zu sperren oder zu fixieren, so dass sie nicht mehr verschoben werden können.

Dadurch kann die Krümmung zwischen den gesperrten Punkten verändert werden, ohne andere Abschnitte auf der Splinekurve zu beeinflussen.



Spline Kontrollpunkte entriegeln

Der Befehl **Entsperren** im Menü **Anordnen** wirkt in diesem Fall nicht. Dieser Befehl bezieht sich nicht auf Splinekurven, sondern auf ganze Objekte und verhindert das Editieren dieser Objekte

Klicken Sie mit der Funktion **Spline *Kontrollpunkte sperren*** einen gesperrten Punkt an, wird dieser entriegelt.

Sperren von mehr als einem Spline-Kontrollpunkt

Sie können mehr als einen Punkt sperren, indem Sie die Kontrollpunkte der Reihe nach mit der Funktion **Spline *Kontrollpunkte sperren*** anklicken oder mit dieser Funktion einen Markierungsrahmen um die Kontrollpunkte ***ziehen***.

Spline Kontrollpunkte bearbeiten

Wenn Sie Splinekurven erstellen, die sich selber schneiden, werden diese ***Schnittpunkte*** vom *Zeichenassistenten* bewußt nicht erkannt.

1. Markieren Sie die Splinekurve mit der Funktion **Markieren**.
2. Wählen Sie **Punkte zeigen** im Menü **Layout**. (Falls **Punkte ausblenden** angezeigt wird, ist dieser Befehl bereits aktiv und muss nicht mehr aktiviert werden.)
3. Klicken Sie auf die Zeichenfläche, um sicherzustellen, dass kein Punkt markiert ist.
4. Falls nötig, wählen Sie die Funktion **Spline-*Kontrollpunkte sperren*** und markieren die *Kontrollpunkte*, die Sie sperren wollen (also die Punkte links und rechts von dem Punkt, den Sie bearbeiten möchten).
5. Markieren Sie mit der Funktion **Markieren** den *Kontrollpunkt*, den Sie verschieben wollen.
6. ***Ziehen*** Sie diesen Punkt an seine neue Position.

Endpunkte eines Splines können nicht gleichzeitig markiert und verschoben werden. Jeder Splineendpunkt muss einzeln markiert und verschoben werden.

Die gepunkteten Linien, die tangential an den beiden Endabschnitten der Splinekurve anliegen, heißen *Kontrolltangenten*. Mit Ihnen können Sie die Krümmung der beiden Endabschnitte bearbeiten, ohne die Endpunkte selbst verschieben zu müssen. Dazu markieren Sie den Endpunkt der *Kontrolltangente* und ***ziehen*** diesen mit dem eingeblendeten vierarmigen Mauszeiger zu seiner neuen Position.

Krümmung des Endabschnitts bearbeiten

1. Markieren Sie die Splinekurve mit der Funktion **Markieren**.
2. Wählen Sie **Punkte zeigen** im Menü **Layout**. (Falls **Punkte ausblenden** angezeigt wird, ist dieser Befehl bereits aktiv und muss nicht mehr aktiviert werden.)

3. Klicken Sie auf die Zeichenfläche, um sicherzustellen, dass kein Punkt markiert ist.
4. Wählen Sie **Spline *Kontrollpunkte sperren*** aus der Sinnbildleiste der **Splinefunktionen**.
5. Falls nötig, markieren Sie den Kontrollpunkt, den Sie sperren wollen, aber nicht den Splinekurvenendpunkt.
6. Markieren Sie mit der Funktion **Markieren** den Endpunkt der *Kontrolltangente,* die Sie verschieben wollen.
7. ***Ziehen*** Sie diesen Punkt an seine neue Position.

Funktionsplotter

Mit den in ***DraftBoard*** integrierten Funktionsplottern (*parametrisch* und *explizit*) können Sie komplexe Graphen erstellen. Sie erlauben die Berechnung beliebig vieler Kurvenpunkte, die mit einer Splinekurve oder durch Liniensegmente verbunden werden können.

Unterstütze mathematische Operatoren

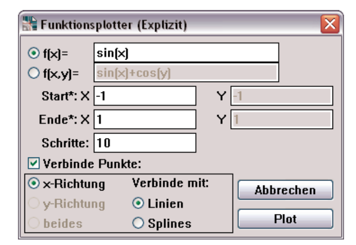
Folgende mathematischen Operatoren werden von den beiden Funktionsplottern unterstützt:

Operator	Beispiel
Addition	3+0,5 = 3,5
Subtraktion	3-0,5 = 2,5
Multiplikation	3*0,5 = 1,5
Division	3/0,5 = 6
Quadratwurzel	sqrt(2) = 1,4142...
Klammerausdrücke	3/(4+(1/0,5)) = 0,5
Potenz	(2^7) = 128
Sinus	sin(30) = 0,5
Cosinus	cos(60) = 0,5
Dekadischer Logarithmus	log(100) = 2
Absolutbetrag	abs(-2) = 2
Abrunden auf nächst kleinere Ganzzahl	floor(1,4142) = 1

Funktion f(x);f(x,y)

Der explizite Funktionsplotter berechnet Funktionen für **y** in Abhängigkeit von **x** oder für **z** in Abhängigkeit von **x** und **y**.

Wenn Sie den Befehl **Funktion f(x);f(x,y)** im Menü **Module** wählen wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Die Kreiszahl π muss in die Felder **f(x)** und **F(x,y)** als **PI** (in Großbuchstaben) und in die Eingabefelder**Start*X** und **Ende*X** als **PI()** (in *Großbuchstaben* gefolgt von *leeren Klammern*) eingetragen werden. Bei der Definition von Funktionen dürfen keine *Dezimalkommas*, sondern nur *Dezimalpunkte* verwendet werden.

Im Dialogfenster **Funktion f(x);f(x,y)** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

f(x)= In diesem Eingabefeld geben Sie die mathematische Definition für eine Funktion von **(x)** ein.

f(x,y)= In diesem Eingabefeld geben Sie die mathematische Definition für eine Funktion von **(x,y)** ein.

Start*: x In das Eingabefel **Start*: x** wird der *Startpunkt* für die **x**-*Koordinate* der zu berechnenden Funktion eingetragen, den Sie grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmen können.

Falls die Option **F(x,y)=** markiert wurde, wird der *Startpunkt* für die **x**- und **y**-*Koordinate* der zu berechnenden Funktion eingetragen, den Sie ebenfalls grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmen können.

Nach dem die Schaltfläche **Plot** betätigt wurde, können keine Werte mehr grafisch auf der Zeichenfläche abgegriffen werden.

Nachdem die Schaltfläche **Plot** betätigt wurde, können keine Werte mehr grafisch auf der Zeichenfläche abgegriffen werden.

Ende*: x In das Eingabefeld **Ende*: x** wird der *Endpunkt* für die **x**-*Koordinate* der zu berechnenden Funktion eingetragen, den Sie grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmen können.

Falls die Option **F(x,y)=** markiert wurde, wird der *Endpunkt* für die **x**- und **y**-*Koordinate* der zu berechnenden Funktion eingetragen, den Sie ebenfalls grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmen können.

Schritte: Im Eingabefeld **Schritte** bestimmen Sie die Anzahl der zu berechnenden Kurvenpunkte.

3

Verbinde Punkte Wenn Sie diese Option aktivieren, können Sie wählen, falls die Funktion in Abhängigkeit von **x** definiert wurde, ob die berechneten Kurvenpunkte nur in **x-Richtung** mit einer **Splinekurve** oder mit **Liniensegmenten** verbunden werden sollen, oder falls die Funktion in Abhängigkeit von **x**, **y** definiert wurde, ob die Kurvenpunkte entweder nur in **x-Richtung,** oder nur in **y-Richtung** oder in **beide Richtungen** mit einer **Splinekurve** oder mit **Liniensegmenten** verbunden werden sollen.

Plot Sobald Sie auf die Schaltfläche **Plot** klicken, wird die Kurve für die angegebenen Funktionswerte berechnet und bei aktivierter Option **Verbinde Punkte** automatisch auf der Zeichenfläche als *Splinekurve* oder als *Linienzug* gezeichnet.

Parabel konstruieren

Im folgenden Beispiel werden wir eine Parabel konstruieren, die um **1** Maßeinheit auf der positiven **x**-*Achse* und um **2** Maßeinheiten auf der positiven **y-***Achse* verschoben sowie um den Faktor **2** gestreckt wird.

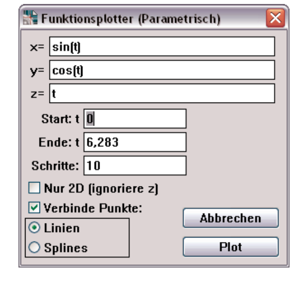
1. Wählen Sie den Befehl **Funktion f(x);f(x,y)** im Menü **Module**.
   Das Dialogfenster **Funktion f(x);f(x,y)** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie die Option **f(x)=**.
3. Tragen Sie das Feld **f(x)=** die Formel **2*(x-1)^2+2** ein.
4. Tragen Sie in das Eingabefeld **Start*: x** den Werte **0** ein oder bestimmen Sie grafisch mit der Maus einen Punkt für den *Startpunkt* der zu berechnenden Kurve.
5. Tragen Sie in das Eingabefeld **Ende*: x** den Werte **3** ein oder bestimmen Sie grafisch mit der Maus einen Punkt für den *Endpunkt* der zu berechnenden Kurve.
6. Tragen Sie in das Eingabefeld **Schritte** den Wert **12** für die Anzahl der zu berechnenden Kurvenpunkte ein.
7. Markieren Sie die Option **Verbinde Punkte** und die Option **Splines**.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Plot**.
   Die festgelegt Anzahl von Kurvenpunkten wird berechnet und danach die Parabel automatisch auf der Zeichenfläche erstellt.

Funktion [param]

Der parametrische Funktionsplotter berechnet **x**-, **y**- und **z**-Graphen in Abhängigkeit von einem Parameter **t**.

Wenn Sie den Befehl **Funktion [param]** im Menü **Module** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Die Kreiszahl **π** muss für die Variablen **x**, **y**, und **z** als **PI** (in Großbuchstaben) und in die Eingabefelder **Start** und **Ende** als **PI()** (in *Großbuchstaben* gefolgt von *leeren Klammern*) eingetragen werden. Bei der Definition von Funktionen dürfen keine *Dezimalkommas*, sondern nur *Dezimalpunkte* verwendet werden.



Das Dialogfenster **Funktion [param]** enthält folgende Elemente:

x	In diesem Eingabefeld geben Sie die mathematische Beschreibung für die **x**-*Koordinate* ein.
y	In diesem Eingabefeld geben Sie die mathematische Beschreibung für die **y**-*Koordinate* ein.
z	In diesem Eingabefeld geben Sie die mathematische Beschreibung für die **z**-*Koordinate* ein.
Start: t	Im Eingabefeld **Start** wird der *Startpunkt* des Parameters **t** eingetragen.
Ende: t	Im Eingabefeld **Ende** wird der *Endpunkt* des Parameters **t** eingetragen.
Schritte: t	Im Eingabefeld **Schritte** bestimmen Sie die Anzahl der zu berechnenden Kurvenpunkte.
nur 2D	Wenn Sie diese Option aktivieren, wird die **z**-*Achse* ignoriert und eine zweidimensionale Kurve für die **x-**, **y-***Ebene* berechnet.
Verbinde Punkte	Wenn Sie diese Option aktivieren, können Sie wählen, ob die berechneten Kurvenpunkte mit einer Splinekurve oder mit Liniensegmenten verbunden werden sollen.
Plot	Sobald Sie auf die Schaltfläche **Plot** klicken, wird die Kurve entsprechend der angegebenen Parameter berechnet und automatisch auf der Zeichenfläche als *Splinekurve* oder als *Linienzug* gezeichnet.

Helix (Spirale) konstruieren

Im folgenden Beispiel werden wir eine Spirale (Helix) für eine Gewindelinie berechnen. Dabei soll der Radius **20 mm**, die Steigung **2 mm** und die Anzahl der Windungen **4** betragen.

1. Wählen Sie den Befehl **Funktion [param]** im Menü **Module**.
   Das Dialogfenster **Funktion [param]** wird eingeblendet.
2. Tragen Sie in das Feld **x** die Formel **sin(t) * 20** ein, wobei **20** für den Radius von **20 mm** steht.
3. Tragen Sie in das Feld **y** die Formel **sin(t) * 20** ein, wobei **20** für den Radius von **20 mm** steht.
4. Tragen Sie in das Feld **z** die Formel **2 * t /(2 * PI)** ein, wobei die erste **2** für die Steigung von **2 mm** steht.
5. Tragen Sie in das Eingabefeld **Start** den Wert **0** ein.
6. Tragen Sie in das Eingabefeld **Ende** den Wert **4 * 2 * PI()** ein, wobei der Wert **4** für die Anzahl der Windungen steht.
7. Tragen Sie in das Eingabefeld **Schritte** den Wert **4 * 8** ein, wobei der Wert **4** für die Anzahl der Windungen steht.
8. Markieren Sie die Option **Splines** als Verbindungslinie für die zu berechnende Kurve.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Plot**.
   Die festgelegt Anzahl von Kurvenpunkten wird berechnet und danach die Gewindelinie mit einem *Radius* von *20 mm*, einer *Steigung* von *2 mm* mit *4 Windungen* automatisch auf der Zeichenfläche erstellt.

Da die anfängliche Gewindesteigung an Hand der folgenden Kurvenpunkte berechnet wird, sollte man mehr Punkte als benötigt berechnen und danach den Anfang und das Ende der Helix wegtrimmen.

KAPITEL

4

Zeichenassistent

Automatischer Fangmodus und Objektausrichtung

Hilfslinien des Zeichenassistenten

Permanente Hilfslinien

Zeichenassistent

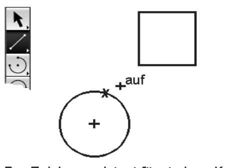
Der *Zeichenassistent* unterscheidet ***DraftBoard*** ***Expert*** von gängigen Zeichenprogrammen. Er ermöglicht es Ihnen so zu zeichnen, wie Sie es am Zeichenbrett gewohnt sind. Er ahnt voraus, wo Hilfslinien sinnvoll sind und blendet sie immer dann ein, wenn sie benötigt werden.

Mit dem *Zeichenassistent*en wird es einfach Punkte exakt zu plazieren, da er Sie ständig über die Mauszeigerposition in Relation zu anderen Objekten am Bildschirm informiert. Wenn Sie mit der Maustaste klicken, solange eine *Anmerkung* des *Zeichenassistenten* eingeblendet ist, wird der Konstruktionspunkt exakt, der Anmerkung entsprechend, plaziert. Die bisher übliche, mühselige manuelle Ausrichtung oder umständliche Anwahl komplizierter Fangmodi wird dadurch überflüssig. Konstruieren am Bildschirm wird mit dem *Zeichenassistenten* so einfach wie noch nie.

Automatischer Fangmodus und Objektausrichtung

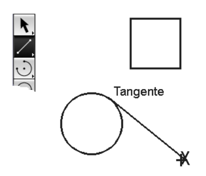
Solange sich der Mauszeiger auf der Zeichenfläche befindet, besitzt er einen *magischen Punkt* (Hotspot), mit dessen Hilfe der *Zeichenassistent* spezifische Konstruktionspunkte von Objekten erkennt und anzeigt, sobald der Mauszeiger sich ihnen nähert.

Sobald sich dieser Fangpunkt ***auf*** einem Objekt befindet, weist Sie der *Zeichenassistent* darauf hin.



Der Zeichenassistent fängt einen Kreis

Er informiert Sie ständig in Form von Anmerkungen über die genaue Position dieses Fangpunktes ***auf*** einem Objekt. Diese Anmerkungen werden entweder neben dem Mauszeiger oder direkt am Objekt eingeblendet.



Der Zeichenassistent informiert über den Bezug zwischen Kreis und erstellter Linie

Der *Zeichenassistent* teilt Ihnen mit, wenn sich der Fangpunkt des Mauszeigers in folgende Konstruktionspunkte eingeklinkt hat:

Mittelpunkt



Mittelpunkt eines Kreises, Kreisbogens oder einer Ellipse. Befindet sich der Mauszeiger auf dem Kreisumfang oder -bogen, wird ***auf*** angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger in Richtung Mittelpunkt, wird ***Mittelpunkt*** eingeblendet.

Endpunkt

Endpunkt

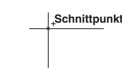
Endpunkte von Linien, Kreisbögen, Kreisen, Ellipsen oder Splinekurven.

Seitenmitte

Mitte

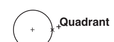
Seiten***Mitte*** einer Linie.

Schnittpunkt



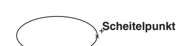
Schnittpunkt zweier Linien (sowohl von zwei gezeichneten Linien als auch von zwei dynamischen Hilfslinien des *Zeichenassistenten*).

Quadrant



Die vier ***Quadranten*** eines Kreises in der 12-, 3-, 6- und 9-Uhr Position.

Scheitelpunkt



Scheitelpunkte einer Ellipse oder einer Splinekurve.

Anlegen von Tangenten und Lotrechten

Wenn Sie mit der Funktion **Einzellinie** oder **Verbundene Linien** einen Punkt ***auf*** einen Kreis oder Kreisbogen setzen und dann den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste ungefähr im 45°-Winkel von diesem Punkt wegziehen, zeigt der *Zeichenassistent* die Anmerkung ***Tangente*** an. ***Ziehen*** Sie ihn im rechten Winkel vom Objekt weg, die Anmerkung ***Lotrechte***.

Für das Anlegen einer ***Tangenten*** oder ***Lotrechten*** muss der *Zeichenassistent* ***auf*** anzeigen und nicht spezifische Punkte wie ***Endpunkt***, ***Quadrant*** oder ***Scheitelpunkt***.

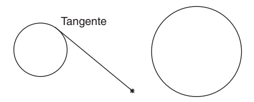
Tangente

Lotrechte

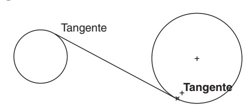


Halten Sie die Maustaste weiterhin gedrückt, wird diese ***Tangente*** oder ***Lotrechte*** beibehalten, wenn sie den Linienendpunkt um das Objekt ***ziehen***.

Auf diese Weise können Sie Tangenten zwischen zwei Kreisen anlegen.



Sobald Sie eine Tangente aus einem Kreis oder Kreisbogen herausgezogen haben, können Sie den Tangentenendpunkt zu einem anderen Kreis oder Kreisbogen ***ziehen*** und so eine Tangente an beide Objekte anlegen.



Tastatur-Fangpunkte

Sie können den *Zeichenassistenten* veranlassen, innerhalb des Fangradius bestimmte Punkte bevorzugt zu fangen. Wollen Sie zum Beispiel in einer komplexen Zeichnung den Endpunkt einer Linie auf dem Mittelpunkt eines Kreises legen, müssen Sie nur bei gedrückter Maustaste den Buchstaben **c** tippen, damit der *Zeichenassistent* innerhalb seines Fangradius den ***Mittelpunkt*** (**c**enter) fängt.

Tastaturfangpunkte verwenden

Folgende Tabelle listet alle Tasten auf, mit deren Hilfe spezifische Punkte gefangen werden können.

Tippen Sie	*fängt der Zeichenassistent*	
c	Mittelpunkt	***c**enter*
e	Endpunkt	***e**ndpoint*
g	Raster	***g**rid*
i	Schnittpunkt	***i**ntersection*
m	Mitte	***m**idpoint*
n	keinen Punkt	***n**o point*
o	auf	***o**n*
p	Lotrechte	***p**erpendicular*
q	Quadrant	***q**uadrant*
t	Tangente	***t**angent*
v	Scheitelpunkt	***v**ertex*
%	%-Punkt, wie unter **Fangmodus** eingestellt	

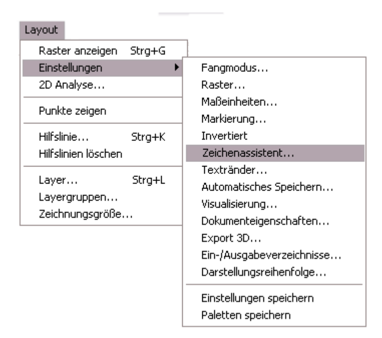
Sobald Sie die **Leertaste** betätigen oder mit der Maus **klicken** werden alle Fangbeschränkungen wieder aufgehoben.

Tastaturfangpunkte bieten sich immer dann an, wenn mehrere Konstruktionspunkte so eng zusammenliegen, dass sie nicht mehr eindeutig zu unterscheiden sind.

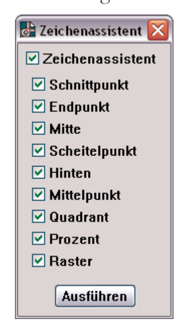
Eine andere Lösung wäre, den Fangradius des *Zeichenassistenten* durch Herabsetzen der **Pixelzahl** zu verringern oder soweit in die Zeichnung hinein zu zoomen, dass Sie die einzelnen Punkte am Bildschirm optisch unterscheiden könnten. Siehe auch unter *Fangradius* in diesem Kapitel.

Zeichenassistent

Mit diesem Befehl unter **Einstellungen** im Menü **Layout** können Sie den *Zeichenasistenten* ein oder ausschalten und die einzelnen *Fangmodi* aktivieren.



Wenn Sie den Menüpunkt **Zeichenassistent** anwählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Voreingestellt sind alle Fangmodi des *Zeichenassistenten* aktiviert. Wenn Sie einen Fangmodus ausschalten wollen, klicken Sie die Kontrollschaltfläche des entsprechenden Fangmodus an. Das Kreuz, das anzeigt, dass der entsprechende Fangmodus aktiv ist, wird ausgeblendet.

Wenn Sie den *Zeichenassistenten* über die vorangestellte Kontrollschaltfläche deaktivieren, sind alle Fangmodi ausgeschaltet.

Das Dialogfenster kann während des Zeichnens geöffnet bleiben und wird über das Schließfeld in des rechten oberen Ecke des Dialogfensters mit einem Mausklick geschlossen.

Fangmodus

Mit diesem Befehl unter **Einstellungen** im Menü **Layout** können Sie verschiedene Parameter für den *Zeichenassistenten* einstellen.

Fangmodus

Fangradius: 12 Pixel
Hilfswinkel: 0°; 90°
Zusätzliche Hilfswinkel: 45°; -45°
% Punkte:
Abbrechen OK

Fangradius Im Dialogfenster **Fangmodus** kann der Fangradius in Pixel festgelegt werden, also der Bereich, innerhalb dessen der *Zeichenassistent* Anmerkungen einblendet und Objekte markiert, wenn Sie sie mit der Maus anklicken. Der vorgegebene Fangradius beträgt **12** Pixel.

Wenn Sie in einer komplexen Zeichnung eng beieinanderliegende Punkte nicht lokalisieren können, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Verkleinern Sie den Fangradius.
- Vergrößern Sie die optische Darstellung des kritischen Bereichs mit dem Befehl **Zoom In**, bis Sie die verschiedenen Konstruktionspunkte optisch unterscheiden können.
- Fangen Sie einen Punkt, indem Sie bei gedrückter Maustaste den Buchstaben für den Tastaturfangpunkt tippen (wie **m** für Mitte).

Wichtig: Tastaturfangpunkte sind erst aktiv, nachdem der erste Konstruktionspunkt einer Funktion gesetzt wurde.

Wenn Sie den Fangradius auf **Null** setzen, ist der *Zeichenassistent* abgeschaltet. Nur das Markieren mittels eines Rahmens und der Doppelklick auf das Funktionssinnbild **Markieren** zum Markieren aller Objekte funktioniert noch. Wenn Sie bestimmte Objekte von der Auswahl ausschliessen wollen, ist es jedoch sinnvoller den Befehl **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten** zu verwenden.

Hilfswinkel Diese Winkeln definieren die dynamischen Hilfslinien, die der *Zeichenassistent* automatisch einblendet. Wenn Sie die Orientierung Ihrer Zeichnung verändern wollen, können Sie diese Winkel abändern. Für eine **Isometrische Zeichnung** betragen diese Winkel **30°**, **90°** und **150°**. Die Voreinstellung ist **0°** (waagrecht) und **90°** (senkrecht). Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

Für *Isometrische Zeichnungen* empfiehlt es sich nicht die Winkel des *Zeichenassistenzten* umzustellen. Dies kann einfacher in einer isometrischen Ansicht erfolgen. Eine genau Beschreibung zum Erstellen *Isometrischer Zeichnungen* finden Sie im *3D-Teil* dieses Handbuchs.

Um eine Hilfslinie durch einen bestimmten Punkt einzublenden, bewegen Sie den Mauszeiger auf diesen Punkt, um ihn zu aktivieren (der Punkt ist durch eine Raute gekennzeichnet). Sobald der Punkt aktiv ist, wird automatisch eine Hilfslinie durch diesen Punkt eingeblendet. Sie können bis zu **acht** aktive Punkte haben. Sobald Sie den neunten Punkt aktivieren, wird der erste Punkt deaktiviert.

Durch die acht aktiven Punkte wird automatisch eine Hilfslinie eingeblendet, während alle vorher gezeichneten Punkte erst aktiviert werden müssen, indem man kurz den Mauszeiger darüber bewegt.

Zusätzliche Hilfswinkel Diese Linien blendet der *Zeichenassistent* zusätzlich ein, sobald Sie den ersten Konstruktionspunkt eines Objekts gesetzt haben. Die Voreinstellung ist **45°** und **-45°**. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

%-Punkte Sie können den *Zeichenassistenten* anweisen, prozentuale Punkte entlang eines Objekts (Linie, Kreis, Splinekurven etc.) anzuzeigen. Wollen Sie, dass der *Zeichenassistent* immer ein Viertel einer Linie anzeigt, geben Sie 25 ein. Die Voreinstellung ist 50% für die ***Mitte*** einer Linie. Ein Wert von 25%, beispielsweise, weist den *Zeichenassistenten* an, Sie darauf hinzuweisen, wenn der Mauszeiger 25% (ein Viertel) einer Strecke entlang einer Linie zurückgelegt hat.

%Punkt

Hilfslinien des Zeichenassistenten

Zusätzlich zu der intelligenten Fangfunktion kann der Zeichenassistent *dynamische Hilfslinien* einblenden. Die drei am häufigsten verwendeten

Hilfslinien, (waagrecht, senkrecht und im 45°-Winkel), werden während des Zeichnens automatisch eingeblendet. Diese Hilfslinien sind nur beim Positionieren und Ausrichten von Objekten sichtbar. Sobald Sie einen Konstruktionspunkt gesetzt haben, werden sie wieder ausgeblendet, um die Zeichenfläche nicht mit überflüssigen Hilfslinien zu befrachten.

Dynamische Hilfslinien werden automatisch, vom zuletzt gezeichneten Konstruktionspunkt ausgehend, erzeugt. Wenn Sie andere Punkte aktivieren wollen, um *dynamischen Hilfslinien* relativ zu diesen Punkten einzublenden, müssen den Mauszeiger über den Punkt bringen, um ihn zu aktivieren, und dann waagerecht oder senkrecht von ihm wegbewegen.

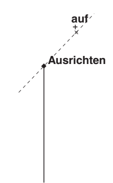
Natürlich können Sie auch permanente Hilfslinien und Hilfsgeometrien anlegen, wie es in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel erklärt wird.

Anwendung dynamischer Hilfslinien

Nachdem Sie den Startpunkt einer Linie mit der Funktion **Linien** gesetzt haben, wird eine *dynamische Hilfslinie* eingeblendet, sobald Sie den Mauszeiger nach oben, unten oder im 45°-Winkel von diesem Punkt wegbewegen.

Falls Sie andere Winkel für diese *dynamischen Hilfslinien* benötigen, können Sie diese im Dialogfenster **Fangmodus** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**, wie im Abschnitt zuvor beschrieben, abändern.

Die folgende Zeichnung zeigt eine 45°-Hilfslinie, ausgehend von dem ***Endpunkt*** einer bestehenden Linie.



Dynamische Hilfslinien beim Zeichnen einblenden

1. Setzen Sie mit einem Mausklick den ersten Konstruktionspunkt.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger waagrecht, senkrecht oder im 45°-Winkel von diesem Konstruktionspunkt weg.

   Eine Hilfslinie durch diesen Konstruktionspunkt wird eingeblendet.
3. Setzen Sie, solange die Hilfslinie eingeblendet ist und der Zeichenassistent ***auf*** anzeigt, mit einem Mausklick den nächsten Konstruktionspunkt.

   Der Punkt wird *exakt* auf der Hilfslinie plaziert, selbst wenn sich der Mauszeiger zum Zeitpunkt des Klickens nicht *genau* auf der Hilfslinie befand. Die dynamische Hilfslinie wird nach dem Mausklick wieder ausgeblendet.

Dynamische Hilfslinien relativ zu bestehenden Objekten einblenden

1. Bringen Sie den Mauszeiger über einen bestehenden Konstruktionspunkt ohne die Maustaste zu drücken.

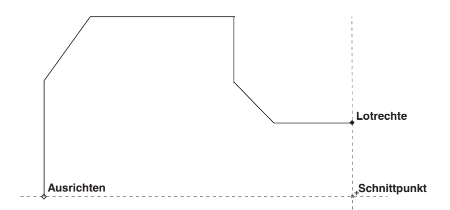
   Die eingeblendete Punktanmerkung (beispielsweise ***Endpunkt*** oder ***Mitte***) zeigt an, dass der Punkt aktiv ist.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger von diesem Konstruktionspunkt waagerecht, senkrecht oder in einem **45°**-Winkel weg.

   Eine Hilfslinie durch diesen Punkt wird eingeblendet.
3. Solange die Hilfslinie eingeblendet ist und der *Zeichenassistent* ***auf*** anzeigt, klicken Sie die Maustaste, um den nächsten Konstruktionspunkt zu erzeugen.

   Dieser Punkt wird *exakt* auf der Hilfslinie plaziert, selbst wenn sich der Mauszeiger zum Zeitpunkt des Klickens nicht *genau* auf der Hilfslinie befand. Die *dynamische Hilfslinie* wird nach dem Mausklick ausgeblendet.

Sie können für die letzten **acht** aktive (gesetzten) Punkte *dynamischen Hilfslinien* einblenden. Sobald Sie einen neunten Punkt aktivieren, deaktivieren Sie damit den ersten Punkt.

Die folgende Abbildung zeigt den ***Schnittpunkt*** zweier Hilfslinien durch zwei zuvor aktivierte Punkte.



Sobald Sie mit dem *Zeichenassistenten* vertraut sind, werden Sie feststellen, wie elegant ***DraftBoard*** Konstruktions- und Zeichenaufgaben vereinfacht und löst.

Neue Hilfslinienwinkel einstellen

Sie können mit dem Befehl **Fangmodus** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** Winkel ändern oder neue hinzufügen, die der *Zeichenassistent* für die dynamischen Hilfslinien verwendet. Geben Sie die Hilfslinienwinkel durch Semikolons getrennt in die Eingabefelder für **Hilfswinkel** oder **zusätzliche Hilfswinkel** ein.

Permanente Hilfslinien

Zusätzlich zu den dynamischen Hilfslinien des *Zeichenassistenten* können Sie auch *permanente Hilfslinien* anlegen. Diese werden im Gegensatz zu den dynamischen Hilfslinien permanent plaziert und können mit dem Befehl **Hilfslinien löschen** wieder entfernt werden. Permanente Hilfslinien können auf zwei verschiedene Arten angelegt werden:

- durch **Strokes** (siehe nächster Abschnitt) oder
- mit dem Befehl **Hilfslinien** im Menü **Layout**

Permanente Hilfslinien werden automatisch auf den **Hilfslinienlayer** und nicht auf dem aktuellen **Arbeitslayer** plaziert. Sie können den Hilfslinienlayer ausblenden und so Ihre Zeichnungen ohne Hilfslinien betrachten oder ausdrucken.

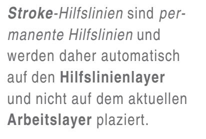
Permanente Hilfslinien können Sie löschen, indem Sie sie entweder einzeln markieren und wie jedes andere Objekt löschen, oder den Befehl **Hilfslinien löschen** im Menü **Layout** wählen, der alle Konstruktionslinien auf einmal entfernt.

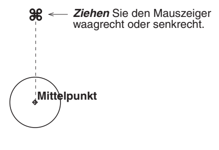
Dieser Befehl löscht alle Objekte (unabhängig von ihrer Linienart), die sich auf dem Layer **Hilfslinien** befinden.

Stroke-Hilfslinien

Stroke-*Hilfslinien* sind Hilfslinien, die Sie mit der Maus erzeugen. Dazu müssen Sie die Maus bei gedrückter **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Befehlstaste** und **Maustaste**) waagrecht oder senkrecht ***ziehen***. Durch *Strokes* (*Strouks* ausgesprochen) können Sie Hilfslinien exakt durch Punkte legen, ohne dabei eine Zeichenfunktion verlassen zu müssen.

Wenn Sie **Umschalt**-, **Strg**-Taste und **Maustaste** *(Macintosh: **Befehlstaste** und **Maustaste**)* gleichzeitig drücken, nimmt der Mauszeiger die Form eines Kleeblatts an (⌘).


Stroke*-Hilfslinien* sind *permanente Hilfslinien* und werden daher automatisch auf den **Hilfslinienlayer** und nicht auf dem aktuellen **Arbeitslayer** plaziert.



Ziehen des Kleeblatts	Ergebnis
Senkrecht	Eine senkrechte, permanente Hilfslinie durch den ersten aktivierten Punkt.
Waagrecht	Eine waagrechte, permanente Hilfslinie durch den ersten aktivierten Punkt.

Stroke-Hilfslinien anlegen

Die Länge der permanenten Hilfslinien entspricht entweder der gesamten Bildschirmbreite oder dem Blattformat (eingestellt mit dem Befehl **Zeichnungsgröße**) des angeschlossenen Druckers, was immer von beiden größer ist.

Arbeiten Sie beispielsweise mit der Funktion **Verbundene Linien** und wollen eine Hilfslinie durch den Mittelpunkt eines bestehenden Kreises legen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie gleichzeitig die **Umschalt**- und **Strg**-Taste *(Macintosh: **Befehlstaste** und **Maustaste**)*.
2. Bringen Sie den Mauszeiger in die Nähe des Kreismittelpunkts.

   Der *Zeichenassistent* zeigt ***Mittelpunkt*** an.
3. Drücken Sie die Maustaste und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger waagrecht oder senkrecht vom Kreismittelpunkt weg.

   Die Hilfslinie wird durch den Mittelpunkt des Kreises gelegt. Sie können direkt mit der Funktion **Verbundene Linien** weiterzeichnen.

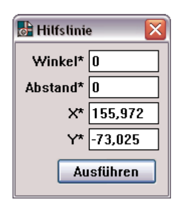
Stroke-Hilfslinien lassen sich nur waagrecht oder senkrecht erzeugen. Hilfslinien mit anderen Winkeln erzeugen Sie mit dem Befehl **Hilfslinien** im Menü **Layout**.

Der Befehl Hilfslinien

Stroke-Befehle sind nützlich, um Hilfslinien durch bestehende Punkte zu legen. Wollen Sie dagegen Hilfslinien in einem bestimmten Abstand und Winkel zu einem Punkt oder in einem anderen Winkel als senkrecht oder waagrecht anlegen, müssen Sie den Befehl **Hilfslinien** im Menü **Layout** verwenden.

Hilfslinie Strg+K (Macintosh: ⌘ K)

Dieser Befehl im Menü **Layout** erzeugt eine Hilfslinie auf dem **Hilfslinienlayer** der aktuellen Zeichnung.



Sie können sowohl den Winkel der Hilfslinie als auch den Abstand von einem Referenzpunkt festlegen, der durch seine XY-Koordinaten definiert ist. Ein Sternchen (*****) neben dem Eingabefeld bedeutet, dass die Werte grafisch, entweder durch Klicken oder ***ziehen*** des Mauszeigers, auf der Zeichenfläche bestimmt werden können. Diese Werte können aber auch über die Tastatur eingegeben werden.

Hilfslinienwinkel mit der Maus bestimmen

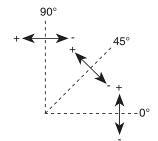
1. Klicken Sie mit der Maus in das Eingabefeld **Winkel**.
2. ***Ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche einen Vektor in die gewünschte Richtung.

Der Ausrichtungswinkel dieses Vektors wird in das Winkelfeld übernommen.

Abstand einer Hilfslinie mit der Maus bestimmen

1. **Klicken** Sie mit der Maus in das Eingabefeld **Abstand**.
2. ***Ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche den gewünschten Abstand auf.

Der so definierte Abstand wird in das Abstandsfeld übernommen. In welche Richtung dieser Versatz erfolgt, ist abhängig von dem Winkel der Hilfslinie und ob der Abstandswert positiv oder negativ ist (vor den Abstandswert ein Minuszeichen eintragen).



Festlegen der XY-Koordinaten mit der Maus

Die in den X-,Y-Koordinaten-Feldern eingegebenen Werte bestimmen einen Punkt, durch den die Hilfslinie verlaufen soll. Falls ein Abstand angegeben wurde, definieren sie den Abstand zu diesem Punkt. Beim Öffnen des Dialogfensters **Hilfslinie** entsprechen die angezeigten **X**- und **Y**-Werte dem zuletzt gezeichneten Punkt. Diese Werte können Sie folgendermaßen ändern:

1. **Klicken** Sie mit der Maus in das Feld für die **X-Koordinate**.
2. Geben Sie die neue Koordinate ein.
3. Wiederholen Sie diesen Vorgang beim Eingabefeld für die **Y-Koordinate** oder klicken Sie in der Zeichenfläche einen Punkt an, durch den die Hilfslinie verlaufen soll. Die so definierten Koordinaten werden automatisch in die X- und Y-Eingabefelder übernommen.

Bevor Sie in der Zeichenfläche einen Punkt grafisch bestimmen können, müssen Sie zuerst in das **Eingabefeld** klicken, in das die Werte übernommen werden sollen.

Anlegen mehrerer Hilfslinien

Sie können durch einen Punkt mehrere Hilfslinien mit unterschiedlichen Winkeln erzeugen, indem Sie die gewünschten Winkel in das Winkelfeld, durch Semikolons getrennt, eingeben.

Anlegen paralleler Hilfslinien

Sie können parallele Hilfslinien anlegen, indem Sie in das Winkelfeld einen Winkel und in das Abstandsfeld mehrere Abstände, durch Semikolons getrennt, eingeben. Parallele Hilfslinien können Sie aber auch erzeugen, indem Sie eine Hilfslinie in diesem Dialogfenster anlegen und alle weiteren Hilfslinien mit der Funktion **Parallele Linien** erstellen.

4

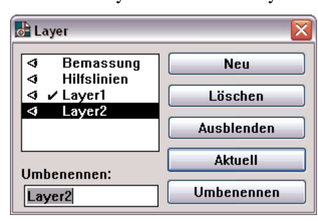
Anlegen von Hilfskonstruktionen

Linien, mit der Linienart **Hilfslinien** gezeichnet, sind normale Linien, obwohl Sie von Hilfslinien optisch nicht zu unterscheiden sind. Sie werden nicht auf dem Layer **Hilfslinien** plaziert, sondern auf dem aktuellen Arbeitslayer und werden daher auch nicht mit dem Befehl **Hilfslinien löschen** automatisch entfernt.

Zeitweilig notwendige Hilfskonstruktionen, wie Kreisbögen oder Kreise, erstellen Sie, indem Sie den **Hilfslinienlayer** zum aktuellen Arbeitslayer machen, die entsprechenden Objekte zeichnen und dann wieder zu Ihrem vorherigen Arbeitslayer zurückkehren. Für diese Hilfsgeometrien können Sie als Linienart **Hilfslinien** im Menü **Linien** verwenden. Sie können aber auch jede andere Linienart benutzen.

Hilfskonstruktionen anlegen

1. Wählen Sie **Layer** im Menü **Layout**.



2. Markieren Sie mit der Maus den Layer **Hilfslinien**.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuell.**
4. Zeichnen Sie alle Elemente, die Sie als Hilfskonstruktionen benötigen. Diese können in der Linienart **Hilfslinien** oder auch in jeder anderen Linienart gezeichnet werden.
5. Sobald Sie die Objekte gezeichnet haben, wechseln Sie wieder zu Ihrem ursprünglichen Arbeitslayer.
6. Schließen Sie das Dialogfenster **Layer**.
7. Fahren Sie mit Ihrer Arbeit fort.

Der Befehl **Hilfslinien löschen** entfernt jede Art von Objektgeometrie auf dem Layer **Hilfslinien**. Erstellen Sie daher auf dem Hilfslinienlayer keine geometrischen Objekte, die Sie speichern wollen.

Sobald Sie die Hilfskonstruktionen nicht mehr benötigen, wählen Sie **Hilfslinien löschen** im Menü **Layout**. Daraufhin werden alle Objekte auf dem **Hilfslinienlayer**, unabhängig von ihrer Linienart, gelöscht.

Entfernen von Hilfslinien

Wenn Sie nur einzelne und nicht alle Hilfslinien löschen wollen, dann markieren Sie diese Linien und löschen sie mit dem Befehl **Löschen** im Menü **Bearbeiten** oder mit der **Entf**- bzw. **Rücktaste**.

Hilfslinien löschen

Sie können *Hilfslinien* wie alle anderen Objekte auf jedem Layer markieren und bearbeiten. Dazu muss der Layer **Hilfslinien** nicht aktiviert werden.

Mit diesem Befehl im Menü **Layout** werden alle Hilfslinien sowie alle weiteren Objekte auf dem **Hilfslinienlayer** gelöscht. Da die *dynamischen Hilfslinien* des *Zeichenassistenten* nur temporär eingeblendet werden, werden sie von diesem Befehl nicht berührt. Jedes Objekt auf dem **Hilfslinienlayer** wird durch diesen Befehl gelöscht, unabhängig von der verwendeten Linienart.

Ein Löschvorgang kann durch den **Rückgängig**-Befehl wieder aufgehoben werden. Allerdings trifft dies nur auf die letzten acht Arbeitsschritte zu.

KAPITEL

5

Einstellungen

Linien

Maßeinheiten

Hilfsraster

Voreinstellungen

Individuelle Programmanpassung

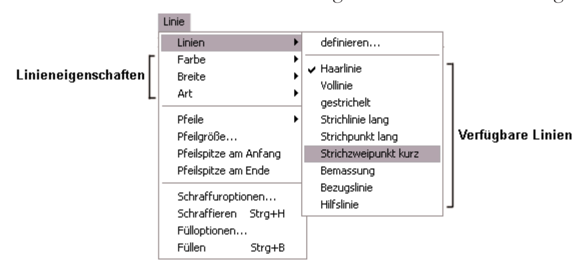
Einstellungen

In diesem Kapitel werden die verschiedenen *Linienarten*, das Einstellen der *Maßeinheiten* und das *Hilfsraster* beschrieben. Im letzten Abschnitt wird erklärt, wie Sie diese Einstellungen als Voreinstellung für andere Zeichnungen speichern und ***DraftBoard*** Ihren individuellen Anforderungen anpassen können.

Linien

Die gewählte Linienart bestimmt die Liniendarstellung auf dem Bildschirm und auf dem Papier. Wenn Sie einen Schwarz-weiß-Monitor oder -Drucker verwenden, werden zwar alle Linien schwarz dargestellt, *Linienbreite* und *Linienart* jedoch korrekt angezeigt bzw. ausgedruckt. Linienbreiten geringer als **0,07 mm** werden auf dem Bildschirm immer in der Breite eines Pixels angezeigt, jedoch in der korrekten Linienbreite gedruckt.

Im Menü **Linie** stehen neun verschiedene Linien zur Auswahl. Dort finden Sie auch alle Befehle für die möglichen Linieneinstellungen.



Die aktuelle Linie im Untermenü **Linien** ist durch ein vorangestelltes *Häkchen* gekennzeichnet. Voreingestellt ist eine schwarze *Haarlinie* mit einer *Linienbreite* von *0,35 mm*.

Wenn Sie eine andere Linie verwenden wollen, können Sie diese im Untermenü **Linien** des Menüs **Linie** anwählen.

Wollen Sie die Linieneigenschaften wie *Art*, *Breite* oder *Farbe* der aktuellen Linie verändern, müssen Sie diese Änderungen in den entsprechenden Untermenüs (**Farbe**, **Breite** und **Art**) vornehmen.

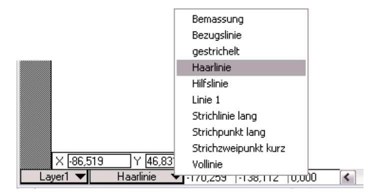
Aktuelle Linie wechseln

1. Wählen Sie im Untermenü **Linien** die neue Linie.

Die gewählte Linie gilt nicht nur für alle zukünftigen Linien, die Sie zeichnen, sondern auch für jedes markierte Objekt.

Linienanzeige

Sie können die aktuelle Linie auch in der *Linienanzeige* links unterhalb der Zeichenfläche neben der *Layeranzeige* wechseln.



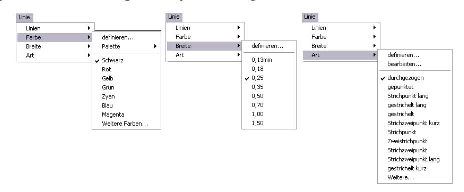
Aktuelle Linie mit der Linienanzeige wechseln

1. Klicken Sie auf die *Linienanzeige* und halten Sie die Maustaste gedrückt. Alle definierten Linien werden in dem eingeblendeten ***Pop-up****-Menü* angezeigt.
2. Markieren Sie bei gedrückter Maustaste die gewünschte Linie und lassen Sie dann die Maustaste los.

   Die gewählte Linie wird aktiviert und in der *Linienanzeige* angezeigt.

Linieneigenschaften

In den Untermenüs **Farbe**, **Breite** und **Art** des Menüs **Linie** können folgende *Linieneigenschaften* eingestellt werden:



Wenn immer Sie die Eigenschaft (*Farbe*, *Breite* oder *Art*) einer Linie ändern, gelten diese Änderungen dies für alle markierten Linien und für alle zukünftigen Linien die Sie bis zur Ende einer Arbeitssitzung zeichnen oder bis Sie eine andere Linie wählen.

Eigenschaft einer Linie ändern

1. Wählen Sie im entsprechenden Untermenü **Farbe**, **Breite** oder **Art** die neue Linieneigenschaft.

Das gewählte Linienattribut gilt nicht nur für alle zukünftigen Linien, die Sie zeichnen, sondern auch für jedes markierte Objekt.

5

Wenn Sie die Eigenschaften einer Linie permanent ändern wollen, verwenden Sie den Befehl **Linien definieren** im Untermenü **Linie**, der in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschreiben wird.

Linieneigenschaft eines Objekts ändern ohne die aktuelle Linie zu wechseln

1. Markieren Sie das gewünschte Objekt.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
   Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** wird eingeblendet.
3. Ändern Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die gewünschte Linieneigenschaft.
4. Klicken Sie auf **Ausführen**.

Das Objekt wird mit den geänderten Linienattributen neu gezeichnet. Die aktuelle Linie wird nicht geändert.

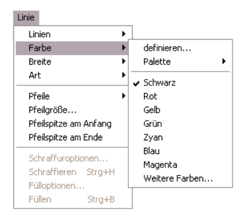
Farben

Im Untermenü **Farbe** des **Linienmenüs** können Sie unter **234** Farboptionen aus einer Palette von *16,7 Millionen* Farben wählen. **64** Farben sind vordefiniert, **170** Farben können frei definiert werden.

Die Farbe für die aktuelle Linienart wählen Sie im Untermenü **Farbe** des Menüs Linie, in dem Sie auch den Befehl zum *Definieren* von Farben finden.

Farbe

Dieser Befehl im Menü **Linie** blendet das Untermenü **Farbe** ein, indem Sie die **Farbe** der aktuellen Linie und aller markierten Objekte festlegen können, ohne andere Attribute der aktuellen Linie zu ändern.



Die Farbe der aktuellen Linie können Sie im Untermenü **Farbe** entweder über den *Farbnamen* wechseln oder aus einer *Farbpalette* auswählen.

Farbe der aktuellen Linie über den Farbnamen wechseln

1. Wählen Sie **Farbe** im Menü **Linie**.
   Das Untermenü wird geöffnet.
2. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger über den gewünschten *Farbenamen* und lassen Sie die Maustaste los.
   Die aktuelle Linie besitzt jetzt die gewählte *Farbe* und alle markierten Objekte werden in der gewählten *Farbe* neu gezeichnet.
3. Wenn Sie eine andere als eine der *sieben* angezeigten Grundfarben wählen möchten, klicken Sie auf **Weitere Farben** (letzter Eintrag im Farbmenü).

Das Dialogfenster **Linienfarben** wird eingeblendet.



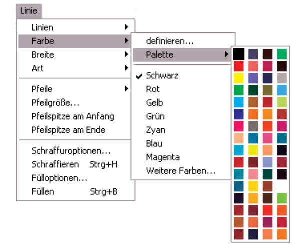
4. Wählen Sie den gewünschten Farbenamen aus der Liste der verfügbaren Farben.
5. Klicken Sie auf **Ausführen**

   Die aktuelle Linie besitzt jetzt die gewählte *Farbe* und alle markierten Objekte werden in der gewählten *Farbe* neu gezeichnet.

   Sie können das Dialogfenster **Linienfarben** geöffnet lassen und die Farbe weiterer Objekte mit der Schaltfläche **Ausführen** ändern.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Schließen**, wenn Sie keine weiteren Linienfarben mehr ändern wollen.

Farbe der aktuellen Linie aus der Farbpalette wählen

1. Wählen Sie **Farbe** im Menü **Linie**.
   Das Untermenü wird geöffnet.



2. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger über den Menüeintrag **Palette**.

   Die Farbpalette mit **64** fest vordefinierten und bis zu **170** freidefinierten Farben wird eingeblendet.
3. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger über die gewünschte *Farbe* und lassen Sie die Maustaste los.
   Die aktuelle Linie besitzt jetzt die gewählte *Farbe* und alle markierten Objekte werden in der gewählten *Farbe* neu gezeichnet.

Linienfarbe eines Objekts ändern, ohne die Farbe der aktuellen Linie zu wechseln

1. Markieren Sie das gewünschte Objekt.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.

   Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** wird eingeblendet.
3. Ändern Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die gewünschte Linienfarbe.
4. Klicken Sie auf **Ausführen**.

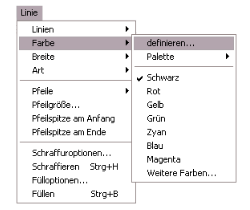
Das markierte Objekt wird in den geänderten Linienfarbe neu gezeichnet. Die Farbe der aktuelle Linie wird nicht geändert.

Farbe definieren

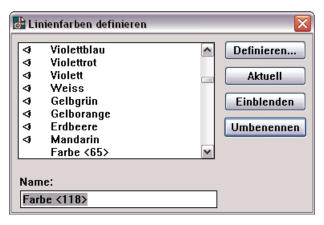
Sie können zusätzlich zu den **64** fest vordefinierten Farben bis zu **170** Farben aus einer Palette von *16,7 Millionen* Farben frei definieren.

Neuen Farbnamen eintragen

1. Eine neue Farbe definieren Sie mit dem Befehl **Definieren** im Untermenü **Farbe** des Menüs **Linie**.



2. Wählen Sie den Befehl **Definieren**.
   Das Dialogfenster **Farben definieren** wird eingeblendet.



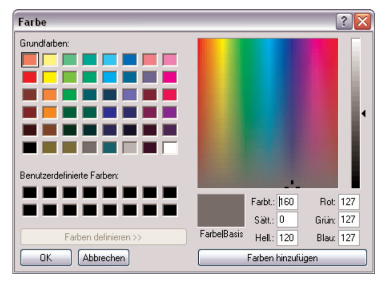
   Im Dialogfenster Farben definieren finden Sie ein Liste mit allen in ***DraftBoard*** definierbaren Farben. Am Anfang der Liste sind die *64* fest definierten Farben eingeblendet, gefolgt von den *170* frei definierbaren als **Farbe <65>** bis **Farbe <236>** bezeichnet.

3. Skrollen Sie mit Hilfe der Bildlaufleiste nach unten bis die erste frei definierebare **Farbe <65>** eingeblendet wird.
4. Markieren Sie den Listeneintrag **Farbe <65>**.
5. Überschreiben Sie im Eingabefeld **Farbname** den Eintrag **Farbe <65>** mit dem gewünschten Namen (nicht länger als *15 Buchstaben*).
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.
   Der vordefinierte Name **Farbe <65>** wird in den gewünschten Farbnamen umbenannt.

Als nächstes weisen wir dem neuen Farbnamen eine Farbe zu.

WIN Farbe definieren WIN

1. Klicken Sie im Dialogfenster **Farben definieren** auf die Schaltfläche **Definiere**.
   Die ***Windows*** *Farbpalette* wird eingeblendet.



2. Klicken Sie auf **Farben definieren**, um wie in der obigen Abbildung die volle Farbpalette einzublenden.
3. Setzen Sie in der rechten Farbpalette den Mauszeiger in den kreuzförmigen *Zielmarker* und ***ziehen*** Sie in zu der gewünschten Farbe.
   Die angewählte Farbe wird in dem darunterliegenden Farbfeld angezeigt.
   Anstatt die Farbe mit dem Mauszeiger auszuwählen, können Sie auch direkt Werte für *Farbe*, *Helligkeit* und *Sättigung* oder die Prozentwerte für *Rot*, *Grün* und *Blau* in die entsprechenden Felder eintragen.
   Die Prozentwerte für Schwarz können Sie mit dem Mauszeiger und dem kleinen schwarzen Dreieck in der rechten Farbskala festlegen. Dabei werden die Werte für *Helligkeit*, *Rot*, *Grün* und *Blau* automatisch angepaßt, während die Werte für *Farbe* und *Sättigung* davon unberührt bleiben.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Farbe hinzufügen**.
   Die definierte Farbe wird in dem ersten markierten Kästchen für benutzerdefinierte Farben eingefügt.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Die *Windows-Farbpalette* wird geschlossen und Sie kehren in das ***DraftBoard***-Dialogfenster **Farben definieren** zurück.
6. Klicken Sie im Dialogfenster **Farben definieren** auf die Schaltfläche **Einblenden**.

Ein *Augensymbol* vor dem neuen Farbnamen zeigt an, dass die neue Farbe in der ***DraftBoard***-*Farbpalette* angezeigt wird. Der neue Farbname verbleibt an der Stelle in der Liste, wo Sie ihn definiert haben, da die Liste nicht alphabetisch sortiert wird.

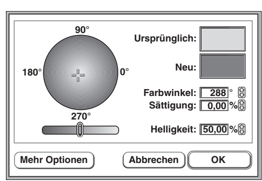
7. Schließen Sie das Dialogfenster mit einem Mausklick auf das **Schließsymbol** in der rechten oberen Ecke des Dialogfensters **Farben definieren**.
8. Wählen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**, wenn Sie die neu definierten Farben permanent speichern wollen.

Farbe definieren

MAC

1. Klicken Sie im Dialogfenster **Farben definieren** auf die Schaltfläche **Definiere**.

   Das *Apple **HSL**-Farbrad* wird eingeblendet.



   Das *Apple **HSL**-Farbrad zeigt* das komplette Farbspektrum der verfügbaren Farben.

Auf dem *Apple Macintosh* gibt es zwei Farbsysteme für die Definition von Farben: Das *Apple **HSL**-Farbrad* und die *Apple **RGB**-Farbpalette*. Sie können zwischen beiden jederzeit umschalten oder eines der beiden Systeme als Standardfarbsystem voreinstellen.

5

2. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger im Farbrad zu der gewünschten Farbe.

   Die selektierte Farbe wird im Farbfeld **Neu** unter dem Farbfeld für die *ursprüngliche* Farbe angezeigt und die Farbwerte der selektierten Farbe erscheinen in den entsprechenden Feldern für **Farbwinkel**, **Sättigung** und **Helligkeit**.

Wenn Sie zum erstenmal eine Farbe definieren, wird das Farbfeld für die ursprüngliche Farbe grau angezeigt.

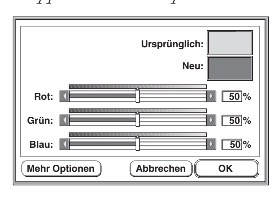
3. Überschreiben Sie die Farbwerte in den entsprechenden Feldern gegebenenfalls mit den gewünschten Werten.
   Die *Helligkeit* können Sie nicht nur numerisch angeben, sondern auch mit dem Schieberegler unter dem Farbrad einstellen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr Optionen**.

   Auf der linken Seite des Farbrads werden Symbole für das *Apple **HSL**-Farbrad* und die *Apple **RGB**-Farbpalette* eingeblendet, mit denen Sie zwischen beiden Systemen umschalten können.

Die Symbole für beiden Farbpaletten können Sie über die Schaltfläche **Weniger Optionen** wieder ausblenden.

5. Klicken Sie auf das Symbol für die ***RGB***-*Farbpalette*, falls Sie die Farbe über die Grundfarben *Rot*, *Grün* und *Blau* einstellen wollen.

   Die *Apple **RGB**-Farbpalette* wird eingeblendet.



6. Definieren Sie die gewünschte Farbe mittels der drei Schieberegler für die Grundfarben *Rot*, *Grün* und *Blau*.

   Die selektierte Farbe wird im Farbfeld **Neu** unter dem Farbfeld für die *ursprüngliche* Farbe angezeigt, und die numerischen Werte der selektierten Farbe erscheinen in den entsprechenden Feldern für die Farben *Rot*, *Grün* und *Blau*.
7. Klicken Sie auf **OK**.

   Das *Apple **HSL**-Farbrad* oder die *Apple **RGB**-Farbpalette* – abhängig davon welches Farbsystem geöffnet war– wird geschlossen und Sie kehren in das ***DraftBoard***-Dialogfenster **Farben definieren** zurück.
8. Klicken Sie im Dialogfenster **Farben definieren** auf die Schaltfläche **Einblenden**.

   Ein Augensymbol wird vor dem neuen Farbnamen zeigt an, dass die neue Farbe in der ***DraftBoard***-*Farbpalette* angezeigt wird. Der neue Farbname verbleibt an der Stelle in der Liste, wo Sie ihn definiert haben, da die Liste nicht alphabetisch sortiert wird.

9. Schließen Sie das Dialogfenster mit einem Mausklick auf das **Schließsymbol** in der Titelleiste.

Definierte Farben speichern

Benutzerdefinierte Farben werden automatisch mit der Zeichnung gespeichert, wenn Sie die Zeichnung mit dem Befehl **Speichern** im Menü **Datei** sichern.

Wählen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**, wenn Sie benutzerdefinierte Farben *permanent* als Voreinstellung speichern wollen. Der Befehl **Einstellungen speichern** wird in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschrieben.

Farbpalette einstellen

Alle *benutzerdefinierten Farben* werden automatisch in der Farbpalette angezeigt, wenn vor dem Farbnamen im Dialogfenster **Farben definieren** ein *Augensymbol* eingeblendet ist. Befinden sich zwischen der letzten vordefinierten Farbe und der letzten benutzerdefinierten Farbe undefinierte Farben, werden diese in der Farbpalette durch ein *Kreuz* dargestellt.

Wenn Sie die Farbe einer Linie permanent ändern wollen, verwenden Sie den Befehl **Linien definieren** im Untermenü **Linie**, der in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschreiben wird.

Wenn Sie eine durchgehende Farbpalette der benutzerdefinierten Farben erstellen wollen, müssen Sie benutzterdefinierte Farben kontinuierlich nach der letzten fest definierten Farbe anlegen.

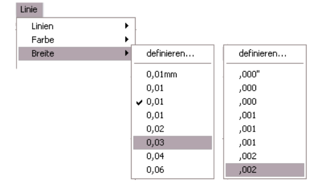
Linienstärken

Im Untermenü **Breite** des **Linienmenüs** können Sie unter **8** vordefinierten Linienstärken wählen.

Breite

Die angezeigten Linienbreiten im Untermenü **Breite** sind abhängig von der eingestellten **Maßeinheit** im Untermenü **Einstellungen**. Falls Sie **Zoll** als Maßeinheit gewählt haben, werden die Linienbreiten in **Zoll** statt in **mm** angezeigt.

Dieser Befehl im Menü **Linie** legt die **Breite** der aktuellen Linie und aller markierten Objekte fest, ohne andere Attribute der aktuellen Linie zu ändern.



Breite der aktuellen Linie festlegen

1. Wählen Sie **Breite** im Menü **Linie**.

   Das Untermenü **Breite** wird geöffnet.

2. Wählen Sie die gewünschte **Breite**.

   Die aktuelle Linie besitzt jetzt die gewählte *Breite*, und alle markierten Objekte werden in der gewählten *Breite* neu gezeichnet.

Linienbreiten geringer als **0,07** mm werden auf dem Bildschirm immer in der Breite eines Pixels angezeigt, jedoch in der korrekten *Linienbreite* gedruckt.

Die *Linienbreite* der *Maßlinie* kann nur im Dialogfenster **Einstellungen** Menü **Bemaßungen** geändert werden.

***Hinweis**: Die Breite der **Maßlinie** sollte immer **0,25 mm** betragen.*

Breite bearbeiten

Mit diesem Befehl im Untermenü **Breite** des Menüs **Linie** können Sie die acht voreingestellten Linienbreiten von **0,13** bis **1,50** mm, die im Untermenü **Breite** angezeigt werden, abändern. Sie können diese *Standardlinienbreiten* individuell ändern, indem Sie für die einzelnen Breiten neue Werte zwischen **0,025 mm** und **10 mm** festlegen.

Da eine Zeichnung in ***DraftBoard*** nicht mehr als acht verschiedene Linienbreiten enthalten kann, ersetzt eine neue Linienbreite bei allen Linien die ursprüngliche Linienbreite, in der Sie gezeichnet wurden.

Linienbreiten definieren

1. Wählen Sie den Befehl **Definieren** im Untermenü **Breite** des Menüs **Linie**.

   Das Dialogfenster **Linienbreiten definieren** wird eingeblendet.



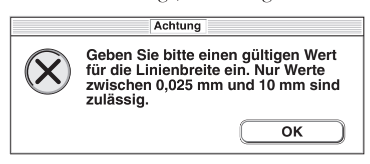
Vergessen Sie nicht, dass *Linienbreiten* geringer als **0,07** mm auf dem Bildschirm immer in der Breite eines Pixels angezeigt, jedoch in der korrekten *Linienbreite* gedruckt werden.

Auf der linken Seite sind die *voreingestellten* Werte aufgelistet, wie sie im Untermenü **Breite** dargestellt werden.

2. Klicken Sie die *Breite* an, die Sie ändern wollen. Das Eingabefeld der angeklickten *Breite* wird markiert.

3. Geben Sie einen neuen Wert für die *Linienbreite* ein. Wenn Sie den Wert ohne Maßeinheit eingeben (**mm** für *Millimeter* oder **"** für *Inch*), wird die Maßeinheit verwendet, die im Dialogfenster **Maßeinheiten** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** eingestellt ist.

   Sie können nur Werte zwischen **0,03** und **0.39 Inch** oder zwischen **0,025** und **10 mm** eingeben. Wenn der angegebene Wert außerhalb dieses Bereiches liegt, wird folgender Hinweis eingeblendet:



4. Klicken Sie **OK**.

   Alle Linien, deren *Breite* neu definiert wurde, werden in der angegebenen *Linienbreite* neu gezeichnet. Diese Änderungen bleiben solange gültig, bis Sie ***DraftBoard*** beenden.

   Wenn Sie im Dialogfenster **Linienbreite bearbeiten** auf **Abbrechen** klicken, werden alle vorgenommenen Änderungen ignoriert und das Dialogfenster **Linienbreiten definieren** geschlossen.

Geänderte Linienbreiten rückgängig machen

Mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** können keine Änderungen rückgängig gemacht werden, die im Dialogfenster **Linienbreiten definieren** vorgenommen wurden. Wenn Sie im Untermenü **Breite** wieder die voreingestellten Linienbreiten anzeigen wollen, müssen sie diese im Dialogfenster **Linienbreiten definieren** erneut eintragen.

Neue Linienbreiten permanent speichern

Wenn Sie Linienbreiten im Dialogfenster **Linienbreiten definieren** verändern, bleiben diese Änderungen solange gültig, bis Sie ***DraftBoard*** beenden. Diese Änderungen werden mit der aktuellen Zeichnung gespeichert und bleiben weiterhin gültig, wenn Sie diese Zeichnung erneut öffnen. Wenn Sie neue Linienbreiten zur permanenten Voreinstellung machen wollen, müssen Sie die Änderungen mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Untermenü **Einstellungen** des Menüs **Layout** speichern.

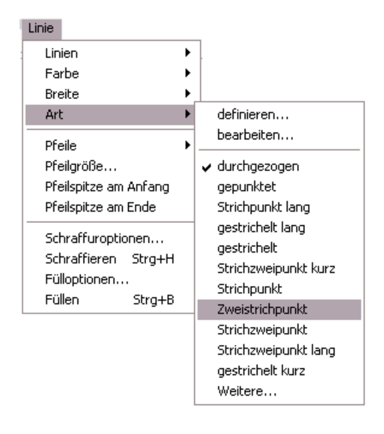
Linienbreiten, die von den Standardbreiten abweichend definiert wurden, sind nicht kompatibel mit älteren ***DraftBoard***-Versionen (vor 2.7). Wenn Sie eine Zeichnung mit einer älteren ***DraftBoard****-Version* öffnen, die von den Standardbreiten abweichende Linienbreiten enthält, werden diese durch die ursprünglichen Standardwerte ersetzt.

Linienarten

Im Untermenü **Art** des Menüs **Linien** können Sie unter **11** vordefinierten Linienarten wählen. Zusätzlich können zu den **11** vorgegebenen **19** weitere Linienarten frei definiert werden.Unter Linienarten versteht man in ***DraftBoard*** das Muster einer Linie.

Art

Dieser Befehl im Menü **Linie** legt die **Art** (Muster) der aktuellen Linie und aller markierten Objekte fest, ohne dass andere Attribute der Linie beeinflusst werden.



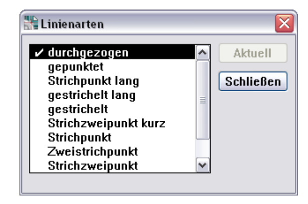
Das Untermenü **Art** im Menü **Linien** enthält alle definierten Linienarten. Davon sind **11** Linienarten direkt im Untermenü anwählbar, alle weiteren werden über den Befehl **Weitere** in einem eingeblendeten Dialogfenster ausgewählt.

Linienarten im Untermenü Art festlegen

1. Wählen Sie **Art** im Menü **Linie**.
   Das Untermenü wird geöffnet.
2. Wählen Sie die gewünschte *Linienart*.
   Alle markierten Objekten wird die gewählte *Linienart* zugewiesen und alle neuen Objekte werden in dieser *Linienart* gezeichnet.

Linienarten mit dem Befehl Weitere festlegen

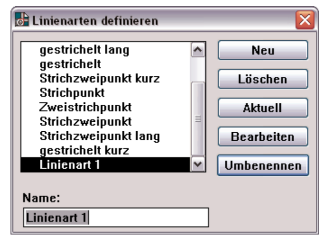
1. Wählen Sie **Art** im Menü **Linie**.
   Das Untermenü wird geöffnet.
2. Wählen Sie **Weitere** im Untermenü **Linienart**.
   Das Dialogfenster **Linienart** wird eingeblendet.



3. Wählen Sie die gewünschte Linienart.
4. Klicken Sie auf **Aktuell**.
   Allen markierten Objekten wird die gewählte *Linienart* zugewiesen und alle neuen Objekte werden in dieser *Linienart* gezeichnet.

Linienarten definieren

In ***DraftBoard*** können zusätzlich zu den ***11*** *vordefinierten* ***Linienarten*** weitere **19** Linienarten mit Hilfe des *Linieneditors* definiert werden. Dazu blenden Sie mit dem Befehl **Definieren** im Untermenü **Linienart** des Menü **Linie** das Dialogfenster **Linienarten definieren** ein.



Das Dialogfenster **Linienarten definieren** enthält folgende Elemente:

Neu Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird eine neue Linienart mit dem Namen **Linienart 1** angelegt, der Sie mit der Schaltfläche **Umbenennen** einen anderen Namen geben können. Das Linienmuster der neu definierten Linieart legen Sie mit dem *Linieneditor* fest, den Sie mit der Schaltfläche **Bearbeiten** einblenden.

Löschen Mit dieser Schaltfläche löschen Sie die im Dialogfenster markierte Linienart. Es können nur benutzerdefinierte Linienarten gelöscht werden. Die ***11*** *vordefinierten* ***Linienarten*** können nicht gelöscht werden.

Aktuell Mit dieser Schaltfläche wird die im Dialogfenster markierte Linienart zur aktuellen Linienart. Allen markierten Objekten wird die gewählte *Linienart* zugewiesen und alle neuen Objekte werden in dieser *Linienart* gezeichnet.

Bearbeiten Mit dieser Schaltfläche wird das Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** eingeblendet, mit dem Sie die im Dialogfenster markierte Linienart bearbeiten können.

Es können alle Linienarten bearbeitet werden, mit Ausnahme der beiden vordefinierten Linienarten ***durchgezogen*** und ***gepunktet***.

Umbenennen Mit dieser Schaltfläche können Sie einer Linienart im Eingabefeld **Umbenennen** einen neuen Namen geben.

Es können nur benutzerdefinierte Linienarten umbenannt werden. Die ***11*** *vordefinierten* ***Linienarten*** können nicht umbenannt werden.

Linienarten definieren

1. Wählen Sie den Befehl **Definieren** im Untermenü **Art** des Menüs **Linie**.
   Das Dialogfenster **Linienarten definieren** wird eingeblendet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
   Eine neue Linienart mit dem Namen **Linienart 1** wird angelegt.
3. Geben Sie der neuen Linienart im Eingabefeld **Umbenennen** einen eindeutigen Namen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.
   Die neue Linienart erhält den Namen, den Sie in das Eingabefeld **Umbenennen** eingegeben haben.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.
   Das Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** (Linieneditor) wird eingeblendet.
6. Definieren Sie das gewünschte Linienmuster für die neue Linienart.
7. Wenn Sie das *Linienmuster* wie gewünscht definiert haben, klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster wird geschlossen und das definierte Linienmuster als neue Linienart gespeichert.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuell,** wenn Sie das *Linienmuster* zur aktuellen Linienart machen wollen.
   Allen markierten Objekten wird die gewählte *Linienart* zugewiesen und alle neuen Objekte werden in dieser *Linienart* gezeichnet.
   Wenn Sie keine weiteren Linienarten festlegen wollen, schließen Sie das Dialogfenster **Linienarten definieren** mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** rechts in der Titelleiste.

Linienarten Bearbeiten

Bis auf **2** (*durchgezogen* und *gepunktet*) der **11** vordefinierten Linienmuster können alle Linienarten bearbeitet werden.

Die Bearbeitung der Linienmuster, sowohl für bestehende wie auch neue Linienarten, erfolgt mit dem *Linieneditor*, den Sie mit dem Befehl **Bearbeiten** im Untermenü **Art** des Menüs **Linie** einblenden.

Linieneditor

Im Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** (*Linieneditor)* können Sie den *Abstand* und die *Länge* der einzelnen Linienmuster (*Striche* und *Punkte*) einstellen. ***DraftBoard*** skaliert Linienmuster bei Maßstabsänderungen automatisch mit dem umgekehrten Skalierungsfaktor, den Sie mit den Befehlen **Zeichnungsgröße** oder **Blattansicht einfügen** angeben. Dadurch behalten Linienmuster eine konstante, vom Maßstab unabhängige Größe und werden immer korrekt für den gewählten *Ansichts-* oder *Zeichnungsmaßstab* dargestellt. Manchmal jedoch ist es notwendig das Linienmuster unabhängig vom *Ansichts-* oder *Zeichnungsmaßstab* einer Objektgeometrie anzupassen, oder das Linienmuster für einen neue Linienart zu definieren.

Einmal geänderte Linienmuster werden bei Maßstabsänderungen auch mit dem umgekehrten *Zeichnungs-* oder *Ansichtsmaßstab* skaliert. Durch die Definition bestimmter *Strichlängen* und *Strichabstände* läßt sich jedoch die Darstellung der Linien auf dem Bildschirm und auf dem Papier exakt kontrollieren.

Im Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** können Sie die Linienmuster von allen Linienarten bearbeiten, mit Ausnahme der beiden vordefinierten Linienarten ***durchgezogen*** und ***gepunktet***.

In ***DraftBoard*** können in einer Zeichnung alle verfügbaren Linienarten verwendet werden. Änderungen eines Linienmusters bezieht sich auf alle Linien in der aktuellen Zeichnung, die dieses Linienmuster verwenden. Das bedeutet, wenn Sie beispielsweise das Linienmuster *Gestrichelt* ändern, wird das Muster jeder gestrichelten Linie in der aktuellen Zeichnung geändert.

Wenn Sie den Befehl **Bearbeiten** im Untermenü **Art** des Menüs **Linie** aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** enthält folgende Elemente:

Linienart In diesem Listenfeld wählen Sie die Linienart, die Sie bearbeiten wollen. Das Listenfeld enthält **9** vordefinierte und alle benutzerdefinierten Linienarten, die alle verändert werden können (ausgenommen sind die beiden nicht aufgeführten Linienarten **durchgezogen** und **gepunktet**).

DraftBoard stellt jedes Linienelement (*Striche* und *Zwischenabstände*) grafisch als einzelnes Element dar. Jedes Element wird am Ende durch eine senkrechte Linie mit einem *Bearbeitungsgriff* (einem kleinen Quadrat) begrenzt, den Sie mit der Maus bei gedrückter Maustaste ***verschieben*** können. Wenn Sie das Dialogfenster öffnen, wird im Grafikfenster ein vollständiges Linienmuster dargestellt.

Durch die Darstellung eines vollständigen Linienmusters ergibt sich eine bestimmte **Sichtbare Länge** des Linienmusters. Die voreingestellt **Sichtbare Länge** beträgt *50 mm* und erlaubt alle in ***DraftBoard*** voreingestellten Linienmuster darzustellen. Falls Sie *Linienarten* mit einem Grundmuster länger als *50 mm* erstellen wollen, müssen Sie den Wert im Eingabefeld **Sichtbare Länge** ändern. Das abgebildete Linienmuster wird dann entsprechend angepasst.

Strichlänge Die Länge eines Linienelements im Grafikfenster kann auf zweierlei Art verändert werden.

- Aktivieren Sie mit einem Mausklick den *Bearbeitungsgriff* des Linienelements (das kleine Quadrat): Das leere Viereck wird farbig unterlegt. Die aktuelle Elementlänge wird im Feld **Strichlänge** angezeigt . Wenn Sie in dieses Feld eine neue Länge eintippen, ändert sich entsprechend die Länge des aktiven Linienelements.
- ***Verschieben*** Sie bei gedrückter Maustaste den *Bearbeitungsgriff* mit der Maus. Wenn Sie am Bearbeitungsgriff mit der Maus ***ziehen***, wird automatisch der Längenwert im Eingabefeld **Strichlänge** angepasst. Lassen Sie die Maustaste los, sobald das Linienelement die gewünschte Länge anzeigt.

***Hinweis**: Linienmuster beginnen mit einem Strichelement, gefolgt von einem Abstand, an dem sich wieder ein Strichelement anschließt usw. Durch Hinzufügen oder Entfernen von Linienelementen können Striche in Abstände und umgekehrt verändert werden.*

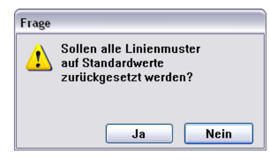
Neu Mit der Schaltfläche **Neu** können Sie ein neues Linienelement hinzufügen. Wenn Sie die Schaltfläche **Neu** anklicken, wird ein neues Element mit der *Strichlänge 0* am Ende des Linienmusters hinzugefügt, dessen Bearbeitungsgriff automatisch aktiviert wird. Die Länge des neuen Elements können Sie entweder durch ***Ziehen*** des Bearbeitungsgriffs mit der Maus oder durch Eintippen der gewünschten Länge in das Eingabefeld **Strichlänge** festlegen.

Entfernen Mit der Schaltfläche **Entfernen** können Sie ein Linienelement entfernen. Dazu markieren Sie das entsprechende Linienelement und klicken dann auf die Schaltfläche **Entfernen**. Das Liniensegment wird entfernt.

Rückgängig Linienarten können nicht mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** aufgehoben werden. Wenn Sie ein für ***DraftBoard*** voreingestelltes Linienmuster wiederherstellen wollen, müssen Sie die Schaltfläche **Rückgängig** im **Linieneditor** verwenden.

Mit der Schaltfläche **Rückgängig** werden für *alle* Linienarten die voreingestellten Linienmuster wieder-

hergestellt, nicht nur für die Linienart, die im Listenfeld **Linienart** angezeigt wird. Sobald Sie die Schaltfläche **Rückgängig** anklicken, wird folgender Hinweis eingeblendet:



Wenn Sie auf **Ja** klicken, werden *alle* voreingestellten Linienmuster wiederhergestellt. Klicken Sie auf **Nein** kehren Sie in das Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** zurück, ohne die aktuellen Linienmuster zu verändern.

OK Wenn Sie auf **OK** klicken, werden alle Linien in der aktuellen Zeichnung und alle zukünftigen Linien in dem Linienmuster gezeichnet, die Sie definiert haben.

Vorgenommene Änderungen gelten nur so lange, bis Sie ***DraftBoard*** beenden. Wenn Sie bearbeitete Linienarten permanent speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** wählen.

Abbrechen Wenn Sie auf die Schaltfläche **Abbrechen** klicken, werden alle vorgenommenen Änderungen ignoriert, und das Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** geschlossen.

Linienarten bearbeiten

1. Wählen Sie den Befehl **Bearbeiten** im Untermenü **Art** des Menüs **Linie**.

   Das Dialogfenster **Linienarten bearbeiten** wird eingeblendet.
2. Wählen Sie im Listenfeld **Linienart** die Linienart, die Sie bearbeiten wollen.
3. Bearbeiten Sie das Linienmuster.
4. Wenn Sie das *Linienmuster* wie gewünscht bearbeitet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

   Vorgenommene Änderungen gelten nur in der aktuellen Zeichnung. Wenn Sie bearbeitete Linienarten permanent speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** wählen.

Änderungen von Linienmuster rückgängig machen

1. Klicken Sie im Dialogfenster **Linienarten definieren** auf die Schaltfläche **Rückgängig**.

   Eine Warnung wird eingeblendet, die Sie darauf aufmerksam macht, dass eine Bestätigung des Hinweises nicht nur das im **Linieneditor** angewählte Liniemuster auf seine voreingestellten Werte zurückgesetzt wird, sondern alle Linienmuster.
2. Klicken Sie auf **Ja**.

   Alle Linienarten werden auf die voreingestellten Linienmuster zurückgesetzt. Wenn Sie das nicht wollen, klicken Sie auf **Nein**.

Linientypen

DraftBoard bietet folgende *neun* vordefinierten Linientypen mit bestimmten voreingestellten Linieneigenschaften, die Sie jederzeit mit dem Befehl **Linien definieren** individuell ändern können.

Haarlinie

Linienart: **durchgezogen**, Breite: **0,35 mm**, Farbe: **Schwarz**. Wenn Sie ***DraftBoard*** aufrufen, ist diese Linie voreingestellt.

Vollinie

Linienart: **durchgezogen**, Breite: **0,5 mm**, Farbe: **Schwarz**.

Strichlinie kurz

Linienart: **kurz gestrichelt**, Breite: **0,35 mm**, Farbe: **Rot**.

Strichlinie lang

Linienart: **lang gestrichelt**, Breite: **0,35 mm**, Farbe: **Gelb**.

Strichpunktlinie

Linienart: **Strichpunkt**, Breite: **0,35 mm**, Farbe: **Grün**.

Strichzweipunktlinie

Linienart: **Strichzweipunkt**, Breite: **0,35 mm**, Farbe: **Zyan**.

Maßlinie

Linienart: **durchgezogen**, Breite: **0,25 mm**, Farbe: **Blau**. Maßlinien werden für alle Bemaßungen verwendet.

Bezugslinie

Linienart: **durchgezogen**, Breite: **0,25 mm**, Farbe: **Blau**. Diese Linienart wird für die Bezugsline der Positionssymbole verwendet.

Hilfslinie

Linienart: **durchgezogen**, Breite: **0,25 mm**, Farbe: **Magenta**.

Mit dieser *Hilfslinie* werden keine *dynamischen* oder *permanenten Hilfslinien* erzeugt. Sie besitzt zwar dieselbe Linienart, wird aber nicht automatisch auf dem Layer **Hilfslinien** plaziert.

Linientypen definieren

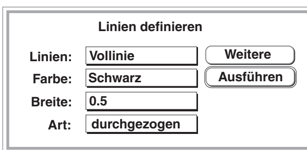
Im Dialogfenster **Linien definieren** im Untermenü **Linie** können Sie neue Linientypen definieren und Attribute von bestehenden Linientypen ändern.

Linien definieren

Dieser Befehl blendet das Dialogfenster **Linien definieren** ein.

Linieneigenschaften festlegen

1. Wählen Sie **Definieren** unter **Linien** im Menü **Linie**.
   Das Dialogfenster **Linien definieren** wird geöffnet.



2. Wählen Sie bei gedrückter Maustaste im Listenfeld **Linien** die Linie, deren Eigenschaften Sie verändern wollen.
3. Wählen Sie aus den entsprechenden Listenfeldern die neuen Linienattribute (*Farbe*, *Breite* und *Art*).
4. Klicken Sie auf **Ausführen**.
   Die gewählte Linie besitzt jetzt die von Ihnen festgelegten Attribute, bis Sie ***DraftBoard*** beenden. Wenn Sie die Schaltfläche **Ausführen** anklicken, erhalten die Linien aller markierten Objekte die gewählten Eigenschaften. Das Dialogfenster bleibt geöffnet, so dass Sie jederzeit Attribute anderer Linien abändern können.

Wenn Sie Linientypen *permanent* speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** unter Einstellungen im Menü **Layout** wählen. Der Befehl **Einstellungen speichern** wird in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschrieben.

Die im Dialogfenster **Linien definieren** festgelegten *Linienattribute* werden mit der aktuellen Zeichnung gespeichert und bleiben für diese Zeichnung weiterhin gültig, wenn Sie sie erneut öffnen.

Ändern einer einzelnen Linieneigenschaft

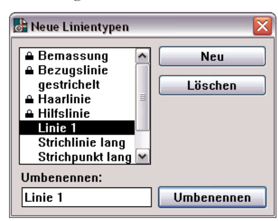
Wenn Sie Linienattribute nur solange ändern wollen, wie Sie diese Linie verwenden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Linie, deren Attribute Sie ändern wollen.
2. Wählen Sie die gewünschte Eigenschaft (*Farbe, Breite, Art*) im entsprechenden Untermenü.

Wenn Sie die ursprünglichen Linieneigenschaften wieder herstellen wollen, wählen Sie eine andere Linie und dann erneut die Linie, deren Attribute Sie geändert haben.

Neue Linien definieren

1. Wählen Sie **Definieren** unter **Linien** im Menü **Linie**.
   Das Dialogfenster **Linien definieren** wird geöffnet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue**.
   Das Dialogfenster **Neue Linientypen** wird eingeblendet.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
   Eine neue Linie mit dem Namen **Linie 1** wird erzeugt, der Sie im Feld **Umbenennen** einen neuen Namen geben können.
4. Klicken Sie vor den Namen der neuen Linie, falls Sie die Linie sperren und somit vor Änderungen schützen wollen.
   Ein **Schloß** wird vor dem Namen eingeblendet. Wenn Sie die Linie wieder entsperren wollen, müssen Sie erneut auf das **Schloß** vor dem Namen klicken.
5. Ändern Sie falls notwendig die Namen weiterer Linien.
   Die Linien *Bemassung*, *Bezugslinie*, *Haarlinie* und *Hilfslinie* sind permanent gesperrt und können nicht geändert werden.
6. Schließen Sie mit einem Mausklick auf das Schließfeld in der rechten oberen Ecke das Dialogfenster **Neue Linientypen**.
7. Wählen Sie im Dialogfenster **Linien definieren** bei gedrückter Maustaste im Listenfeld **Linien** die neue Linie.
8. Wählen Sie aus den entsprechenden Listenfeldern die gewünschten Linienattribute (*Farbe*, *Breite* und *Art*).
9. Klicken Sie auf **Ausführen** .
   Die neue Linie besitzt jetzt für die aktuelle Zeichnung die von Ihnen festgelegten Attribute. Wenn Sie die Schaltfläche **Ausführen** anklicken, erhalten die Linien aller markierten Objekte die gewählten Eigenschaften. Das Dialogfenster bleibt geöffnet, so dass Sie jederzeit Attribute anderer Linien abändern können.

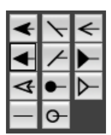
Die im Dialogfenster **Linien definieren** festgelegten *Linienattribute* werden mit der aktuellen Zeichnung gespeichert und bleiben für diese Zeichnung weiterhin gültig, wenn Sie sie erneut öffnen.

Pfeillinien

Alle Linien können mit den Befehlen **Pfeil am Anfang** und **Pfeil am Ende** im Menü **Linie** mit *Pfeilenden* versehen werden. Die verschiedenen *Pfeiltypen* können Sie im Untermenü **Pfeile** des Menüs **Linie** wählen, die *Pfeilgröße* im gleichnamigen Untermenü des Menüs **Linie** einstellen.

Pfeile

Im Untermenü **Pfeile** des Menüs **Linie** können Sie unter acht verschiedenen *Pfeiltypen* für normale Linien wählen.

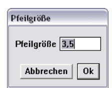


Pfeile für Maßlinien werden separat im *Bemaßungseditor* eingestellt. (Siehe auch im *Kapitel Bemaßungen*.)

Sie können den voreingestellten Pfeiltyp permanent mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** speichern, ansonsten ist der gewählte Pfeiltyp nur bis zum Ende der aktuellen ***DraftBoard**-Sitzung* gültig.

Pfeilgröße

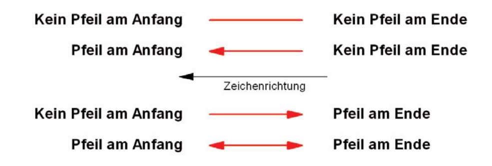
Die *Pfeilgröße* können Sie im gleichnamigen Untermenü des Menüs **Linie** einstellen. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Eingabefeld **Pfeilgröße** können Sie einen *Faktor* für die *Pfeilgröße* eingeben. Der voreingestellte Faktor ist **3.5**. Wenn Sie eine Pfeilgröße ändern, ist sie bis zum Ende der aktuellen ***DraftBoard***-*Sitzung* gültig. Wenn Sie die geänderte Pfeilgröße permanent speichern wollen, müssen Sie sie mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Untermenü **Einstellungen** des Menüs **Layout** speichern.

Pfeil am Anfang

Mit diesem Befehl im Menü **Linie** plazieren Sie einen Pfeil am Anfang einer Linie. Wenn dieser Befehl aktiviert ist (ein Häkchen steht vor dem Menüpunkt), erhalten alle markierten und zukünftigen Linien einen Pfeil am Linienanfang, bis Sie diese Option wieder abwählen. Den *Pfeiltyp* können Sie im Untermenü **Pfeile** des Menüs **Linie** wählen.



5

Pfeil am Ende

Mit diesem Befehl im Menü **Linie** plazieren Sie einen Pfeil am Ende einer Linie. Wenn dieser Befehl aktiviert ist (ein Häkchen steht vor dem Menüpunkt), erhalten alle markierten und zukünftigen Linien einen Pfeil am Linienende, bis Sie diese Option wieder abwählen. Den *Pfeiltyp* können Sie im Untermenü **Pfeile** des Menüs **Linie** wählen.

Linienenden mit Pfeilen versehen

1. Wählen Sie eine oder mehrere Linien, die Sie am Linienanfang oder -ende mit einem Pfeil versehen wollen.
2. Wählen Sie im Menü **Linie** unter **Pfeilen** den gewünschten *Pfeiltyp*.
3. Wählen Sie im Menü **Linie** entweder **Pfeil am Anfang** oder **Pfeil am Ende**. Klicken Sie beide Menüeinträge an, wenn Sie Pfeile an beiden Linienenden wollen.
   Alle markierten Linie erhalten am Linienanfang, am Linienende oder an beiden Linienenden einen Pfeil.
4. Stellen Sie mit dem Befehl **Pfeilgröße** im Menü **Linie** die gewünschte *Pfeilgröße* ein.

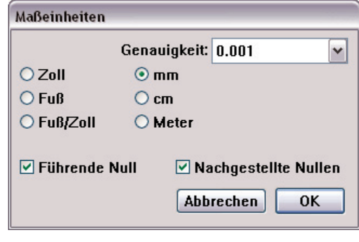
Maßeinheiten einstellen

Wenn Sie ***DraftBoard*** aufrufen, ist **Millimeter** als Maßeinheit voreingestellt. Sobald Sie eine neue Zeichnung anlegen, sollten Sie die eingestellten *Maßeinheiten* überprüfen.

Maßeinheiten

Der Befehl **Maßeinheiten** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** blendet folgendes Dialogfenster ein:

Wenn Sie die Maßeinheit ändern, werden alle Bemaßungen automatisch in der neuen Maßeinheit dargestellt.



Eine Änderung der *Nachkommastellen* verändert nicht die Darstellung von Maßzahlen und Toleranzangaben. *Nachkommastellen* für Bemaßungen werden im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** eingestellt. Die Voreinstellung beträgt **0,01**.

Nachkommastellen Bestimmt die Anzahl der Nachkommastellen oder optional die Bruchschreibweise in allen Eingabe- und Datenfeldern von ***DraftBoard*** (*Statuszeile*, *Positionsanzeige* sowie in Dialogfenstern wie **Objekte bearbeiten** etc.)

DraftBoard speichert alle Daten mit einer Genauigkeit bis zur sechzehnten Stelle hinter dem Komma. Daher wird auch dann der korrekte Wert angezeigt, wenn Sie nachträglich die Anzahl der Nachkommastellen erhöhen.

Zoll Zeigt alle Maße in amerikanischen Zoll-Einheiten (Inch) an.

Zoll/Fuß Zeigt alle Maße in amerikanischen Einheiten an. Maße kleiner als 6 Fuß werden in *Zoll* und größer als 6 Fuß in *Fuß und Zoll* angezeigt.

Meter, cm, mm Zeigt alle Maße in metrischen Einheiten an.

Führende Null Legt fest, ob vor dem Komma eine Null angezeigt wird oder nicht.

Nachgestellte Nullen Legt fest, ob nach dem Komma, entsprechend der eingestellten Nachkommastellen, Nullen angefügt werden.

Die Optionen **Führende Null**, **Nachgestellte Nullen** und **Nachkommastellen** beziehen sich nur auf die Eingabegenauigkeit und Darstellung in der Statuszeile, der Positionsanzeige und in allen Dialogfenstern.

Maßeinheiten in der Statuszeile eingeben

In der Statuszeile können Sie auch andere Maßeinheiten angeben als Sie unter **Einstellungen** im Menü **Layout** für die Zeichnung festgelegt haben. Wenn Millimeter die eingestellte Maßeinheit ist, können Sie in der Statuszeile auch andere Maßeinheiten wie Meter (**m**), Zentimeter (**cm**), Zoll (**"**), Fuß (**'**) oder Fuß/Zoll (**x'y"**) eingeben. Sie können auch unterschiedliche Maßeinheiten kombinieren oder zusammen mit mathematischen Operatoren verwenden, solange Sie die Zahlen mit der richtigen Maßeinheit kennzeichnen, z.B. **10" + 25,4 cm**.

Im folgenden Beispiel wird, bei **Meter** als eingestellter Maßeinheit, eine Linie mit einer Länge von **23 cm** gezeichnet, unabhängig davon, was unter **Einstellungen** im Menü **Layout** als Maßeinheit festgelegt wurde.

L 23cm

Zusätzlich können Sie in der Statuszeile mathematische Funktionen, wie *Exponential-* oder *trigonometrische Funktionen* verwenden. Im *Anhang* ***A*** finden Sie eine Liste mit allen gültigen Operatoren.

L cos(30)

Hilfsraster

Wenn das *Hilfsraster* eingeblendet ist, werden alle Objekte beim Zeichnen magnetartig von dessen Gitterlinien angezogen, d.h., jeder Konstruktionspunkt wird automatisch mit dem Mausklick am nächstliegenden *Rasterpunkt* (Kreuzungspunkt zweier Gitterlinien) gesetzt.

Wenn Sie ein Objekt zwischen den Gitterlinien plazieren wollen, müssen Sie das Raster ausblenden, den Abstand der Gitterlinien vergrößern oder soweit in die Zeichnung ***hineinzoomen***, bis der Gitterabstand größer ist als der Fangradius des *Zeichenassistenten*.

Der abgebildete Rasterabstand bezieht sich auf die eingestellte **Maßeinheit**. Wenn Sie die Maßeinheit ändern, bleibt zwar der abgebildete Rasterabstand optisch unverändert, der im Dialogfenster **Raster** eingestellte **Rasterabstand** wird jedoch automatisch angepaßt.

Raster

Mit diesem Befehl unter **Einstellungen** im Menü **Layout** können Sie den **Rasterabstand** und die Anzahl der angezeigten **Unterteilungen** pro *Maßeinheit* festlegen. Ein Rasterabstand von **1** entspricht einem Abstand von einer **Maßeinheit**. Die Einstellungen in diesem Dialogfenster können Sie mit dem Befehl **Einstellungen speichern**, der am Ende dieses Kapitels beschrieben wird, als Voreinstellung für alle neuen Zeichnungen speichern.

Wenn Sie Änderungen im Dialogfenster **Raster** vornehmen, wird automatisch nach Schließen des Dialogfensters, das Raster eingeblendet.

Raster anzeigen Strg+G (*Macintosh*: ⌘G)

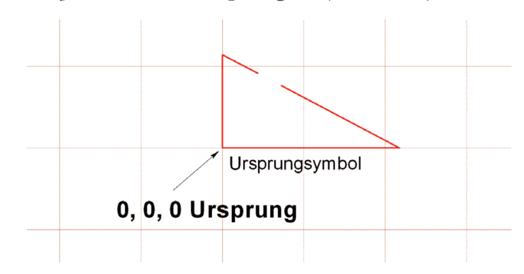
Dieser Befehl im Menü **Layout** blendet das Hilfsraster ein. Das Raster besteht aus waagrechten und senkrechten gepunkteten Gitterlinien. Der Abstand dieser Gitterlinien und die Anzahl der Unterteilungen zwischen den einzelnen Gitterlinien werden im Dialogfenster **Raster** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** festgelegt.

Sobald das Hilfsraster eingeblendet ist, fängt der *Zeichenassistent* ausschließlich *Kreuzungspunkte* von Gitterlinien. Das bedeutet, dass bei

einem Rasterabstand von z.B. *25 mm* kein Objekt in einem kleineren Abstand als *25 mm* von einem anderen Objekt entfernt erstellt werden kann.

Wenn das Raster eingeblendet ist, zeigt ***DraftBoard*** zusätzlich das *Koordinatensymbol* für den **Ursprung** an (**X=0, Y=0**).

Hilfsraster werden nur sehr selten benötigt, da in fast allen Fällen der *Drafting Assistant* eine bessere Unterstützung als das *Hilfsraster* bietet.



Voreinstellungen

Alle festgelegten Einstellungen werden zusammen mit der Zeichnung gespeichert. Wenn Sie eine neue Zeichnung beginnen, verwendet ***DraftBoard*** die Zeichnungsparameter, die in einer *Vorlagenzeichnung* abgelegt sind.

5

Einstellungen

Mit Hilfe des Befehls **Einstellungen speichern** können Sie Änderungen permanent in der Vorlagenzeichnung speichern.

Dieser Befehl im Menü **Layout** öffnet ein Untermenü, in dem Sie verschiedene Einstellungen vornehmen können. Sie können die Voreinstellung dieser Parameter ändern, indem Sie die Änderungen in der Vorlagenzeichnung *Prefs.vlm* (***Macintosh:*** *DraftBoard Prefs*) speichern.

Fangmodus In diesem Dialogfenster können Sie *Ausrichtungswinkel*, *Fangradius* und weitere Einstellungen des *Zeichenasistent* vornehmen (genaue Beschreibung im Kapitel *Zeichenassistent*).

Raster In diesem Dialogfenster legen Sie den *Gitterlinienabstand* des *Hilfsrasters* fest. Mit dem Befehl **Raster zeigen/ausblenden** können Sie die Anzeige des Hilfsrasters ein- oder ausschalten (genaue Beschreibung weiter vorne in diesem Kapitel).

Maßeinheiten In diesem Dialogfenster stellen Sie die Maßeinheit für die Zeichnung und Nachkommastellen für alle Eingabefelder ein (genaue Beschreibung weiter vorne in diesem Kapitel).

Markierung In diesem Dialogfenster können Sie festlegen, ob ein markiertes Objekt durch eine bestimmte *Farbe* oder durch *Blinken* am Bildschirm angezeigt wird (genaue Beschreibung im Kapitel *Objekte markieren*).

Invertiert Mit diesem Befehl ändern Sie die Farbe der Zeichenfläche von *Weiß* auf *Schwarz*.

Zeichenassistent Mit diesem Befehl schalten Sie den *Zeichenassistenten ein* oder *aus*. Wenn ein Häkchen vor diesem Befehl steht ist der *Zeichenassistent* eingeschaltet.

Textränder Mit diesem Befehl stellen Sie den *Abstand* zwischen *Text* und *Textrahmen* ein, den Sie für die Eingabe von Text mit der Funktion **Text *aufziehen***.

Autom. Speichern In diesem Dialogfenster können Sie eine Zeitspanne angeben, nach der Zeichnungen automatisch gespeichert werden. Es sind Werte zwischen **1** und **60** Minuten erlaubt, die in der Vorlagenzeichnung ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs***) gespeichert werden. Falls Sie diese Angaben nicht mit dem Befehl **Einstellungen speichern** sichern, setzt ***DraftBoard*** nach dem Start das Zeitintervall automatisch auf **15** Minuten und *deaktiviert* das automatische Speichern.

Dokument-eigenschaften Mit diesem Befehl können Sie vorgegebene und benutzerdefiinerte Dokumenteneigenschaften wie *Autor*, *Objektnr.* etc. vergeben und als Voreinstellung festlegen, ob diese beim Speichern einer Zeichnung abgefragt und zusätzlich eine Vorschaubild der Zeichnung gespeichert werden soll.

Ein-/Ausgabe-verzeichnisse Mit diesem Befehl können Soe Verzeichnisse für das *Öffnen*, *Speichern*, *Ex-* und *Importieren* von Dateien vorgeben.

Darstellungs-reihenfolge Mit diesem Befehl können Sie festlegen, ob die Darstellungsreihenfolge von Objekten, die mit dem Befehl **Nach voren/hinten stellen** festgelegt wurde, beim Bildschirmaufbau berücksichtig wird. Bei komplexen Zeichnungen kann das Abschalten dieses Parameters den Bildschirmaufbau unter Umständen beschleunigen.

Einstellungen speichern Wenn Sie in einer Zeichnung alle Parameter wie gewünscht eingestellt haben, können Sie diese als Voreinstellung speichern. Dazu wählen Sie **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

Geometrische Objekte können mit diesem Befehl nicht gespeichert werden.

5

Paletten speichern Dieser Befehl speichert den Status (sichbar/ausgeblendet) aller Paletten einschließlich Ihrer Position und blendet diese bei einem Neustart von ***DraftBoard*** automatischwieder ein. Position und Status folgender Paletten wird mit diesem Befehl gespeichert:

- Bemaßungspalette
- Symbolpaletten
- Funktionspalette
- Stücklistenpalette

Status und Position dieser Paletten wird unter dem Abschnitt **Palette**in die **DraftBoard.ini**-Datei eingetragen. Falls die Bemaßungspalette nicht sichtbar ist, kann es sein, dass sie mit einer Position außerhalb des Bildschirmbereiches gespeichert wurde. In diesem Fall suchen Sie in der **DraftBoard.ini** den Namen der entsprechenden Palette unter dem Abschnitt **Palette** und tragen dort die Pixelkoordinaten **20**, **20** ein und starten ***DraftBoard*** erneut.

Vorlagendatei *Prefs.vlm* *Macintosh: DraftBoard Prefs*

Der Name der Vorlagenzeichnung ist ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs***). Diese Datei muss sich im selben Verzeichnis (***Macintosh:*** *Ordner*) wie ***DraftBoard*** befinden.

Sollten Sie andere Parameter für Ihre Zeichnungen benötigen als in ***DraftBoard*** voreingestellt wurden, können Sie diese abändern.

Jede Zeichnung, die Sie neu beginnen, besitzt dann die von Ihnen voreingestellten Parameter. Folgende Parameter können in der Vorlagenzeichnung geändert werden:

- Linienattribute
- Textattribute
- Textränder
- Einstellungsparameter (Fangmodus, Hilfsraster, Maßeinheiten, Markierungsanzeige etc.)
- Rasteranzeige
- Layer- und Zeichenblattparameter
- Aktueller Layer
- Bemaßungs- und Toleranzformate
- Art und Anzeige der verschiedenen Maßpfeile
- Zeichnungsgröße und -maßstab
- Darstellungsmaßstab (Zoomfaktor)

- Abrundungsradius
- Fasenwinkel und -länge
- Variable für parametrische Berechnungen
- Benutzerdefinierte Farben
- Dokumenteigenschaften

In der Vorlagenzeichnung können Sie keine Objektgeometrie speichern. Daher können Sie in jeder Zeichnung unabhängig von den gezeichneten Objekten den Befehl **Einstellungen speichern** aufrufen.

Seien Sie vorsichtig mit dem Befehl **Einstellungen speichern**, wenn Sie mit mehreren *Zeichenblättern*, *Modellen*, *Detailansichten* oder *Layern* arbeiten. Auch wenn dieser Befehl keine Geometrie speichert, wird doch diese Konfiguration gesichert. D.h., dass alle neue Zeichnungen plötzlich dieselbe Anzahl von *Zeichenblättern*, *Modellen*, *Detailansichten* oder *Layern* enthalten können wie die Zeichnung mit der dieser Befehl aufgerufen wurde.

Überprüfen Sie daher regelmäßig Ihre Vorlagenzeichnung. Per Voreinstellung enthält sie *1 Zeichenblatt*, *1 Modell*, *keine Detailansichten* und 4 *Layer (Layer 1, Layer Hilfslinien, Kinematik* und *Bemaßung*).

5

Voreinstellungen ändern

1. Erstellen Sie eine Zeichnung, in der Sie alle Werte wie gewünscht einstellen.
2. Wählen Sie **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

   Die Einstellungen werden für alle zukünftigen Zeichnungen gespeichert.

Individuelle Programmanpassung

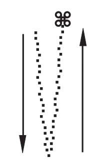
Sie können ***DraftBoard*** Ihren persönliche Arbeitsgewohnheiten anpassen.
Es können Makros generiert oder zusätzliche Funktionen und Befehle in ***DraftBoard*** eingebunden werden.

Verschiebbare Funktionspalette

Zusätzlich zu der stationären Funktionspalette am linken Rand des ***DraftBoard***-Fensters können Sie eine frei plazierbare Funktionspalette einblenden.

Zusätzliche Funktionspalette einblenden

1. Drücken Sie gleichzeitig die **Strg-** und **Umschalttaste** (*Macintosh: **Befehlstaste***) und halten Sie sie fest.
2. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste erst nach unten und dann nach oben.



Ziehen Sie den Mauszeiger erst nach unten und dann nach oben.

3. Lassen Sie die **Strg-** und **Umschalttaste** (*Macintosh: **Befehlstaste***) los.

   Die Funktionspalette wird eingeblendet.

Sie können die Funktionspalette mit einem doppelten Mausklick auf das **Systemmenü** (*Macintosh*: einfacher Mausklick auf das **Schließfeld)** in der linken oberen Ecke der Funktionspalette ausblenden.

Makros

Die Makrofunktion von ***DraftBoard*** erlaubt Makros zu erzeugen, die Sie über *Menübefehle*, *Tastenkombinationen* oder *Strokebefehle* aufrufen können.

Makros fassen häufig benötigte Befehlssequenzen zu einem einzigen Befehl zusammen. Das Aufzeichnen dieser Befehlssequenzen erfolgt in ***DraftBoard*** grafisch mit der Maus.

Makro

Dieser Befehl im Menü **Extras** blendet folgendes Dialogfenster ein:



Im Dialogfenster **Makro** finden Sie keine Schaltflächen wie **Aufzeichnung starten** oder **Aufzeichnung stoppen**, da ***DraftBoard*** alle *Befehle*, die Sie wählen oder *Strokesymbole*, die Sie definieren, automatisch aufzeichnet, solange dieses Dialogfenster geöffnet ist. Das **Makro**-Dialogfenster enthält folgende Elemente:

Neu Wenn Sie die Schaltfläche **Neu** anklicken wird, automatisch der Name **Makro 1** in die Namensliste eingetragen. Sie können dem Makro im Feld **Umbenennen** eine andere Bezeichnung geben, indem Sie **Makro 1** einfach überschreiben und dann auf die Schaltfläche **Umbenennen** klicken.

Umbenennen Ein Klick auf die Schaltfläche **Umbenennen** überschreibt den, in der Namensliste markierten Makronamen mit der Bezeichnung, die Sie in das Feld **Umbenennen** eingegeben haben.

Entfernen Die Schaltfläche **Entfernen** löscht jeden markierten Eintrag in einem der drei Listenfenster.

Datei Die Schaltfläche **Datei** schreibt alle definierten Makros in eine Datei im Ordner **Scripts** des **DraftBoard**-Verzeichnisses. Die Dateinamen werden direkt von den Makronamen abgeleitet. Wenn Sie ***DraftBoard*** starten, werden alle Makros, die sich im Ordner **Scripts** befinden, automatisch eingelesen und können sofort in ***DraftBoard*** ausgeführt werden. Wenn Sie Makros verwenden wollen, die mit einer anderen ***DraftBoard*** -Installation erzeugt wurden, müssen Sie nur diese Dateien in Ihren **Scripts**-Ordner kopieren.

Test Die Schaltfläche **Test** führt das in der Namensliste markierte Makro aus. Makros können wiederum andere Makros aufrufen, wenn der Name des Makros zuvor in das Menü **Extras** übernommen wurde. Dort können Sie eingetragene Makros wie jeden anderen Menübefehl aufrufen.

Da es dadurch möglich wird, *endlose Schleifen* zu erzeugen (ein Makro ruft ein anderes Makro auf, das wiederum das erste Makro aktiviert), überprüft ***DraftBoard*** automatisch jedes Makro auf *endlose Schleifen*. Wird eine *endlose Schleife* entdeckt, blendet ***DraftBoard*** einen entsprechenden Hinweis ein.

Namen In diesem Listenfenster werden die Namen aller definierten Makros alphabetisch aufgelistet. Wenn Sie einen dieser Namen markieren, werden in der **Stroke**- und **Befehlsliste** sowie in den Feldern **Tastaturkürzel** und **Extras** alle Daten angezeigt, die das markierte Makro definieren.

Strokes Falls für das markierte Makro ein Strokesymbol aufgezeichnet wurde, enthält das Listenfenster **Strokes** einen oder mehrere Einträge, die den *Strokebefehle* beschreiben, mit denen das markierte Makro aufgerufen werden kann. *Strokebefehle* werden in dieser Liste als Zahlen und Buchstabenkombinationen eingetragen, welche die Form des Strokes beschreiben. Die Definition eines Strokebefehls für den Aufruf eines Makros ist optional.

Befehle Das Listenfenster **Befehle** zeigt einen oder mehrere Menübefehle, die durch das markierte Makro ausgeführt werden. Sie werden wie folgt in dieser Liste eingetragen:

Menüname; **Menübefehl**

Tastaturkürzel Wenn Sie einem Makro eine Tastenkombination zuweisen wollen, klicken Sie in das Eingabefeld **Tastaturkürzel** und drücken dann die entsprechende Tastenkombination. Die Tastenamen können auch direkt in das Tastenfeld eingetippt werden. Wenn Sie zum Beispiel die Tastenkombination **Ctrl+P** einem Makro zuweisen wollen, müssen Sie bei gedrückter **Ctrl**-Taste die Taste **P** drücken. Das Tastenfeld zeigt dann den Eintrag **Ctrl+P**.

Ctrl-Taste wird üblicherweise **Strg**-Taste genannt.

Um Verwechslungen mit den *Standard Strokebefehlen* von ***DraftBoard*** wie **Zoom In**, **Zoom Out** etc. zu vermeiden, sollten Sie nicht die Tasten **Ctrl+Umschalt** sondern die **Ctrl**-Taste für Tastenkombinationen verwenden.

Falls Sie eine Tastenkombination definieren, die bereits vergeben ist, wird das Makro nicht ausgeführt.

Menü - Extras Wenn Sie diese Kontrollfläche markieren, wird der Makroname automatisch als Menüeintrag in das Menü **Extras** übernommen.

Makro erzeugen

5

1. Wählen Sie den Befehl **Makro** im Menü **Extras**.
   Das Dialogfenster **Makro** wird eingeblendet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
   Der Name **Makro 1** erscheint im Feld **Umbenennen**.
3. Überschreiben Sie den Namen mit der gewünschten Bezeichnung.
4. Wählen Sie Menübefehle in der Reihenfolge, in der sie ausgeführt werden sollen.
   Die gewählten Befehle werden automatisch in die Befehlsliste eingetragen.
5. Definieren Sie einen *Strokebefehl* auf der Zeichenfläche.
   Dazu drücken Sie gleichzeitig die Tasten **Strg**- und **Umschalt** (*Macintosh*: ***Befehlstaste***) und zeichnen bei gedrückter Maustaste ein Symbol auf die Zeichenfläche, mit dem Sie später das Makro aktivieren wollen. Das Symbol kann z.B. ein Buchstabe oder ein Kreis sein. Die Standard-Strokebefehle von ***DraftBoard*** wie **Zoom In** oder **Zoom Out** dürfen nicht verwendet werden, da diese sofort ausgeführt werden würden.
   Eine Buchstaben- oder Zahlenkombination, die das gezeichnete Symbol beschreibt, wird automatisch in die Strokeliste übernommen. Wenn Sie ein *Strokesymbol* definieren, sollten Sie es mehrmals wiederholen, um alle möglichen Varianten des Symbols für eine zuverlässige Erkennung abzudecken.
6. Markieren Sie die Option **Menü Extras**, falls Sie das neue Makro als Menüeintrag in das Menü **Extras** übernehmen wollen.
7. Tragen Sie optional eine Tastenkombination in das Feld **Tastaturkürzel** ein.
   Dazu klicken Sie in das Feld **Tastaturkürzel** und betätigen dann die entsprechenden Tasten auf Ihrer Tastatur oder tippen die Buchstabenkombination direkt ein. Das Tastaturkürzel **Ctrl+P** erzeugen Sie beispielsweise, indem Sie bei gedrückter **Ctrl**-Taste die Taste **P** drücken oder **Ctrl+P** in das Feld eintippen.

   Ctrl-Taste wird üblicherweise **Strg**-Taste genannt.
8. Schließen Sie das Dialogfenster **Makro** mit einem einfachen Mausklick auf das **Schließfeld** in der rechten oberen Ecke des Dialogfensters **Makro**.

Makro bearbeiten

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Makro**.
2. Markieren Sie einen Makronamen in der Makroliste.
3. Überschreiben Sie den Makronamen im Eingabefeld **Umbenennen** und klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Umbenennen**.
4. Weisen Sie gegebenenfalls dem Makro neue Menübefehle zu oder definieren Sie neue Strokesymbole.
5. Ändern Sie gegebenenfalls das dem Makro zugewiesene Tastaturkürzel im Feld **Tastaturkürzel**.

6. Schließen Sie das Dialogfenster **Makro** mit einem einfachen Mausklick auf das **Schließfeld** in der rechten oberen Ecke des Dialogfensters **Makro**.

Makro entfernen

1. Öffnen Sie das Dialogfenster **Makro**.
2. Markieren Sie einen Makronamen in der **Makroliste**.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Entfernen**.

Makros aufrufen

Jedes Makro ist eindeutig durch seinen Namen definiert und kann auf vier verschiedene Arten aufgerufen werden:

- Über ein Tastaturkürzel.
- Durch zugewiesene Strokebefehle.
- Über den Makronamen im Menü **Extras**, falls Sie für dieses Makro die Kontrollfläche **Menü Extras** markiert haben.
- Über die Schaltfläche **Test** im Dialogfenster **Makro**. Mit dieser Schalfläche können Sie ein neues Makro zu testen. Wenn ein Makro nicht korrekt ausgeführt wird, können Sie fehlerhafte Einträge markieren und mit der Schaltfläche **Entfernen** löschen.

Einschränkungen

Makros sind keine eigenständige Programme. Daher gibt es Grenzen bei der Erstellung von *Makros*. Für *Makros* gelten zur Zeit folgende Regeln:

- Makros können nur Menübefehle ausführen.
- Makro-Menübefehle können Dialogfenster einblenden, dort verlangte Einträge können jedoch nicht von Makros vorgenommen werden.
- Es können keine Bedingungen (wie **If** oder **Ifelse**) oder Schleifen (wie **While**) definiert werden.
- Verschachtelte Makros sind insofern erlaubt, als ein Makro ein anderes Makro aufrufen kann, vorausgesetzt dieses Makro befindet sich im Menü **Extras**. Sollte ein verschachteltes Makro eine *endlose Schleife* verursachen, wird ein entsprechender Hinweis eingeblendet und das Makro nicht ausgeführt.

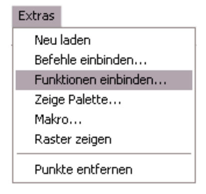
Funktionsschnittstelle

Mit der *Funktionsschnittstelle* von ***DraftBoard*** können Sie zusätzliche *Funktionen* und *Befehle* in ***DraftBoard*** einbinden. Neue Funktionen können in einer eigenständigen Palette plaziert und neue Befehle in das Menü **Extras** eingebunden werden.

DraftBoard wird bereits mit einigen zusätzlichen Funktionen und Befehlen (wie *Automatisches Bemaßen*, *Achsenkreuze*, *Linie mit Text*, *Punkte entfernen* etc.) geliefert.

Dadurch ist es möglich, schnell und einfach Funktionen in ***DraftBoard*** einzubinden, die entweder speziell für Sie programmiert, oder von der ***DraftBoard*** *Web Page* (**www.draftboard.de**) auf Ihren Computer kopiert wurden.

Alle Befehle zum Einbinden von Funktionen und Befehlen finden Sie im Menü **Extras**.



Funktionen oder Befehle, die Sie in ***DraftBoard*** einbinden wollen, müssen sich im Ordner **Function** im **DraftBoard**-Ordner befinden.

Neu laden

Mit diesem Befehl können Sie zusätzliche *Funktionen* und *Befehle* nach dem Start von ***DraftBoard*** einbinden.

Damit zusätzliche Befehle oder Funktionen in ***DraftBoard*** eingebunden werden können, müssen diese erst in den Ordner **Function** kopiert werden. Beim Start von ***DraftBoard*** wird automatisch überprüft, ob sich *Zusatzfunktionen* und *-Befehle* in diesem Ordner befinden. Falls ja, werden sie automatisch in ***DraftBoard*** geladen.

Wenn Sie zusätzliche *Befehle* oder *Funktionen* nach dem Start von ***DraftBoard*** in diesen Ordner kopieren, können diese mit dem Befehl **Neu laden** in ***DraftBoard*** nachgeladen werden.

Befehle einbinden

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Befehle einbinden** enthält folgende Elemente:

Verfügbare Befehle — In diesem Listenfeld werden alle Befehle aufgelistet, die ***DraftBoard*** beim Start im Ordner **Function** vorfindet oder, falls Sie erst nach dem Start von ***DraftBoard*** in diesen Ordner kopiert wurden, mit dem Befehl **Neu laden** nachgeladen wurden. Alle Befehle in diesem Listenfeld können in das Menü **Extras** eingebunden werden.

Datei — Hier wird der Name der Datei angezeigt, die den Quellcode für den Befehl enthält, der im Listenfeld **Verfügbare Befehle** markiert ist.

Pfeilschaltflächen — Mit diesen Schaltflächen können Sie Befehle von einem Listenfenster in das andere kopieren. Dazu markieren Sie einen Befehl und klicken auf die Schaltfläche, dessen Pfeile in Richtung des Listenfensters zeigen, in das Sie den Befehl kopieren wollen.

Wenn Sie die **Pfeilschaltfläche** anklicken, wird der markierte Befehl in das andere Listenfenster kopiert und im ursprünglichen Listenfenster gelöscht.

Menüeinträge — In diesem Listenfeld werden die Befehle aufgeführt, die Sie mit der **Doppelpfeil**-Schaltfläche in diese Liste kopiert haben. Alle Befehle in diesem Listenfenster werden in das Menü **Extras** eingefügt, wenn Sie auf die Schaltfläche **Speichern** klicken.

Neu — Mit dieser Schaltfläche können Sie *alle* Befehle aus dem Listenfenster **Menüeinträge** entfernen. Die Befehle werden automatisch in das Listenfenster **verfügbare Befehle** kopiert.

Speichern — Mit dieser Schaltfläche fügen Sie alle Befehle, die Sie in das Listenfenster **Menüeinträge** kopiert haben, in das Menü **Extras** ein. Die eingebundenen Befehle werden im Menü **Extras** im letzten Menüabschnitt aufgelistet.

Diese Befehle werden permanent in das Menü **Extras** eingebunden und stehen auch bei einem erneuten Start von ***DraftBoard*** zur Verfügung. Wenn Sie diese Befehle aus dem Menü **Extras** entfernen wollen, müssen Sie sie erst mit der Schaltfläche **Neu** aus dem Listenfenster **Menüeinträge** entfernen und dann erneut **Speichern** anklicken.

Befehle einbinden

1. Kopieren Sie die gewünschten Quellcode-Dateien in den Ordner **Function**, falls sie sich noch nicht in diesem Ordner befinden. Dateien, die Befehle oder Funktionen enthalten, besitzen die Dateikennung **.fe**.
2. Wählen Sie **Neu laden** im Menü **Extras**, falls Sie Quellcode-Dateien in den Ordner **Function** kopiert haben, nachdem ***DraftBoard*** bereits gestartet wurde.
3. Wählen Sie **Befehle einbinden** im Menü **Extras**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.

4. Kopieren Sie der Reihe nach alle Befehle im Listenfenster **verfügbare Befehle**, die Sie in das Listenfenster **Menüeinträge** einbinden wollen, indem Sie erst einen Befehl markieren und dann mit der **Doppelpfeilschaltfläche** in das Listenfenster **Menüeinträge** kopieren.

   Wenn Sie Befehle aus dem Listenfenster **Menüeinträge** entfernen wollen, markieren Sie diesen Befehl im Listenfenster **Menüeinträge** und verschieben ihn mit der **Doppelpfeil**-Schaltfläche, die in Richtung des Listenfensters **verfügbare Befehle** zeigt.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
   Alle Befehle, die sich im Listenfenster **Menüeinträge** befinden, werden in den letzten Menüabschnitt des Menü **Extras** eingefügt.

Einzelne Befehle entfernen

1. Wählen Sie **Befehle einbinden** im Menü **Extras**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
2. Markieren Sie den Befehl im Listenfenster **Menüeinträge**, den Sie aus dem Menü **Extras** entfernen wollen.
3. Klicken Sie auf die **Doppelpfeil**-Schaltfläche, die in Richtung des Listenfensters **verfügbare Befehle** zeigt.

   Der markierte Befehle wird aus dem Listenfenster **Menüeinträge** entfernt und in das Listenfenster **verfügbare Befehl**e kopiert.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.

Wenn Sie eine Quellcode-Datei aus dem Ordner **Function** löschen, die in das Menü **Extras** eingebunden war, wird beim nächsten Start von ***DraftBoard*** der entsprechende Befehl automatisch aus dem Menü **Extras** entfernt.

Alle Befehle entfernen

1. Wählen Sie **Befehle einbinden** im Menü **Extras**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
   Alle Befehle werden aus dem Listenfenster **Menüeinträge** entfernt und in das Listenfenster **verfügbare Befehle** kopiert.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
   Alle eingebundenen Befehle werden aus dem Menü **Extras** entfernt.

Funktionen einbinden

Mit diesem Befehl können Sie zusätzliche Funktionen in ***DraftBoard*** einbinden. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Funktionen einbinden** enthält folgende Elemente:

Verfügbare Funktionen In diesem Listenfeld werden alle Funktionen aufgelistet, die ***DraftBoard*** beim Start im Ordner **Function** vorfindet oder, falls Sie erst nach dem Start von ***DraftBoard*** in diesen Ordner kopiert wurden, mit dem Befehl **Neu laden** nachgeladen wurden.

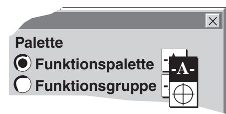
Datei Hier wird der Name der Datei eingezeigt, die den Quellcode für die Funktion enthält, die im Listenfeld **Verfügbare Funktionen** markiert ist.

Sinnbild Hier wird das Sinnbild der Funktion angezeigt, die im Listenfeld **Verfügbare Funktionen** markiert ist.

Pfeilschaltflächen Mit diesen Schaltflächen können Sie Funktionen vom Listenfenster **verfügbare Funktionen** in die beiden **Paletten** kopieren und umgekehrt. Dazu markieren Sie entweder eine Funktion im Listenfenster und die Option **Funktionspalette** oder **Funktionsgruppe** und klicken auf die Schaltfläche, dessen Pfeile in Richtung der Paletten zeigen, oder Sie wählen eine Funktion in eine der Paletten und klicken auf die Schaltfläche, dessen Pfeile in Richtung des Listenfenster zeigen.

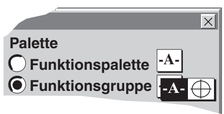
Palette Unter der Bezeichnung **Palette** finden Sie zwei Optionsschaltflächen: **Funktionspalette** und **Funktionsgruppe**. Damit können Sie eine frei verschiebbare Funktionspalette aufbauen, die genauso gehandhabt wird wie die *Standard-Funktionspalette* in ***DraftBoard***.

Funktionspalette Wenn Sie diese Option markieren und die obere **Pfeilschaltfläche** anklicken, wird die im Listenfenster **verfügbare Funktionen** markierte Funktion in die Funktionspalette kopiert und das entsprechende Sinnbild angezeigt. Dadurch generieren Sie eine senkrechte Funktionspalette.



Wenn Sie überprüfen wollen, welche Funktionen sich bereits in der **Funktionspalette** befinden, können Sie sie anklicken. So lange Sie die Maustaste gedrückt halten, wird die gesamte **Funktionspalette** angezeigt.

Funktionsgruppe Wenn Sie diese Option markieren und die obere **Pfeilschaltfläche** anklicken, wird die im Listenfenster **verfügbare Funktionen** markierte Funktion in die **Funktionsgruppe** kopiert und das entsprechende Sinnbild angezeigt. Dadurch generieren Sie eine waagrechte Funktionsgruppe (Untergruppe) für die Funktion, die in der Funktionspalette angezeigt wird.



Wenn Sie überprüfen wollen, welche Funktionen sich bereits in der **Funktionsgruppe** befinden, können Sie sie anklicken. So lange Sie die Maustaste gedrückt halten, wird die gesamte **Funktionsgruppe** angezeigt.

Neu Mit dieser Schaltfläche können Sie alle Funktionen aus den **Paletten** entfernen. Die Funktionen werden automatisch in das Listenfenster **verfügbare Funktionen** kopiert.

Speichern Mit dieser Schaltfläche speichern Sie die neu generierte **Funktionspalette** mit den entsprechenden **Funktionsgruppen**. Die neue Funktionspalette kann mit dem Befehl **Palette zeigen** im Menü **Extra** eingeblendet werden.

Die neue Funktionspalette wird permanent gespeichert.

Zusätzliche Funktionspalette erzeugen

1. Kopieren Sie die gewünschten Quellcode-Dateien in den Ordner **Function**, falls sie sich noch nicht in diesem Ordner befinden. Dateien, die Befehle oder Funktionen enthalten, besitzen die Dateikennung **.fe**.
2. Wählen Sie **Neu laden** im Menü **Extras**, falls Sie Quellcode-Dateien kopiert nach dem Start von ***DraftBoard*** haben.
3. Wählen Sie **Funktionen einbinden** im Menü **Extras**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
4. Markieren Sie die Funktion im Listenfenster **verfügbare Funktionen**, die Sie in die **Funktionspalette** übernehmen wollen.
5. Markieren Sie die Option **Funktionspalette**.
6. Klicken Sie auf die **Doppelpfeilschaltfläche**, die in Richtung der Paletten zeigt.
   Das Funktionssinnbild wird in die **Funktionspalette** kopiert und der Name der Funktion im Listenfenster **verfügbare Funktionen** gelöscht.
7. Kopieren Sie, wie unter *Punkt* ***6*** beschrieben, weitere Funktionen.

Das Funktionssinnbild wird auch in die Palette **Funktionsgruppe** kopiert, da es gleichzeitig gleichzeitig das erste Funktionssinnbild einer möglichen **Funktionsgruppe** ist.

8. Wählen Sie bei gedrückter Maustaste in der neu generierten **Funktionspalette** die Funktion an, zu der Sie eine Funktionsgruppe (Untergruppe) erzeugen wollen.
9. Markieren Sie die Funktion im Listenfenster **verfügbare Funktionen**, die Sie in die **Funktionsgruppe** übernehmen wollen.
10. Markieren Sie die Option **Funktionsgruppe**.
11. Klicken Sie auf die **Doppelpfeilschaltfläche**, die in Richtung der Paletten zeigt.
    Das Funktionssinnbild wird in die **Funktionsgruppe** kopiert und die Funktion im Listenfenster **verfügbare Funktionen** gelöscht.
12. Wenn Sie alle Funktionen aus den Paletten entfernen wollen, verwenden Sie die Schaltfläche **Neu**.
13. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.

Einzelne Funktionen entfernen

1. Wählen Sie **Funktionen einbinden** im Menü **Extras**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
2. Markieren Sie die Funktion in einer der beiden Paletten, die Sie aus der Palette entfernen wollen, indem Sie sie anklicken.
3. Klicken Sie auf die **Doppelpfeil**-Schaltfläche, die in Richtung des Listenfensters **verfügbare Funktionen** zeigt. Die markierte Funktion wird aus der entsprechenden Palette entfernt.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.

Wenn Sie eine Quellcode-Datei aus dem Ordner **Function** löschen, die in eine Palette eingebunden ist, wird beim nächsten Start von ***DraftBoard*** die entsprechende Funktion automatisch aus der Palette entfernt.

5

Alle Funktionen entfernen

1. Wählen Sie **Funktionen einbinden** im Menü **Extras**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
   Alle Funktionen werden aus den Paletten entfernt und in das Listenfenster **verfügbare Funktionen** kopiert.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.

Zeige Palette

Mit diesem Befehl im Menü **Extras** können Sie eine Funktionspalette, die Sie mit dem Befehl **Funktionen einbinden** generiert haben auf der Zeichenfläche einblenden. Die Funktionspalette ist frei verschiebbar. Wenn Sie **Palette zeigen** wählen, ohne dass eine Funktionspalette generiert wurde, wird nur die Titelleiste der Funktionspalette mit ihrem **Systemmenü** (*Macintosh:* **Schließfeld**) eingeblendet.

Um die Funktionspalette auszublenden, wählen Sie entweder den Befehl **Palette ausblenden** im Menü **Extras** oder schließen die Funktionspalette mittels des **Systemmenüs** (*Macintosh:* **Schließfeld**).

Beispiele für Zusatzfunktionen und -Befehle

Mit ***DraftBoard*** werden bereits einige Befehle und Funktionen als Beispiele mitgeliefert, die Sie zusätzlich in ***DraftBoard*** einbinden können.

Diese Funktionen und Befehle unterliegen nicht der strengen Qualitätskontrolle, der ***DraftBoard*** unterliegt. Weitere Funktionen können Sie sich mit der ***DraftBoard*** eigenen Programmiersprache **FE** (**F**ront **E**nd) erstellen, von Ihrem *Vertriebspartner*, von der ***DraftBoard*** *Web Page* oder *Auftrags-Programmierern* beziehen.

Die nachfolgenden Beschreibungen einiger Befehle und Funktionen erklären nicht unbedingt alle Möglichkeiten dieser Funktionen oder Befehle. Da diese Funktionen und Befehle ständig weiterentwickelt werden, könnten Sie bereits eine verbesserte Version vorliegen haben. Daher sollten Sie immer erst die entsprechende **Readme** Datei im Verzeichnis **Function** lesen, bevor sie eine neue Funktion oder einen neuen Befehl in ***DraftBoard*** einbinden.

Punkte entfernen

Mit diesem Befehl können Sie *isolierte Punkte*, die beispielsweise durch versehentliche Maus-Doppelklicks mit einer **Linienfunktion** gesetzt wurden, aus der Zeichnung entfernen.

Bevor Sie diesen Befehl verwenden können, muss er mit dem Befehl **Befehle einbinden** in *DraftBoard* eingebunden werden

Punkte entfernen

1. Wählen Sie **Punkte entfernen** im Menü **Extras**.
   Alle isolierten Einzelpunkte werden aus der Zeichnung entfernt.

Linie mit Text



Mit dieser Funktion können Sie in waagrechte Linien Text einfügen.

Textlinieerzeugen

1. Zeichnen Sie Linien, die Sie mit Text versehen wollen.
2. Wählen Sie **Zeige Palette** im Menü **Extras**.
3. Markieren Sie die Linie(n), die Sie mit einem Text versehen wollen.
4. Wählen Sie die Funktion **Linien mit Text**.
5. Geben Sie in das Textfeld der Statuszeile den gewünschten Text ein.
6. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   In alle waagrechten, markierten Linien wird der eingegebene Text in der Mitte plaziert. Der Linienabschnitt hinter dem Text wird gelöscht. Der so plazierte Text ist identisch mit den Textobjekten, die Sie mit der Funktion **Text** erstellen.

Wenn Sie Text auf einer Linie ***verschieben*** wollen, müssen Sie den Text mit einem Markierungsrahmen mit der Funktion **Markieren** so selektieren, dass die Endpunkte der angrenzenden Linien mit markiert werden.

5

Automatisches Bemaßen



Mit dieser Funktion können Sie *Linien* unabhängig von ihrem Winkel, *Kreise*, *Ellipsen* und *Kreisbögen* automatisch bemaßt werden.

Automatisch Bemaßen

1. Zeichnen Sie einen Kreis, mehrere Linien unterschiedlicher Ausrichtung und einen Kreisbogen.
2. Wählen Sie **Zeige Palette** im Menü **Extras**.
3. Wählen Sie die Funktion **Automatisches Bemaßen**.
4. Klicken Sie die einzelnen Objekte der Reihe nach mit der Funktion **Automatisches Bemaßen** an.
   Alle Linien werden mit der entsprechenden Bemaßung versehen, alle *Kreise*, *Kreisbögen* und *Ellipsen* erhalten eine *Radiusbemaßung*.

Schraffuren einbinden

Wie Sie eigene Schraffurmuster erstelllen können wird im Kapitel *Text und Schraffuren* in diesem Handbuch beschrieben.

DraftBoard bietet eine große Anzahl von **ISO**- und **DIN**-Schraffuren, deren Schraffurlinien-*Winkel* und -*Abstand* Sie im Dialogfenster **Schraffuroptionen** anpassen können. Zusätzlich können Sie alle Schraffuren, die im ***.pat***-*Format* vorliegen in ***DraftBoard*** einbinden.

Dazu müssen Sie einfach die Datei im ***.pat***-*Format* in den Ordner **Hatches** im Ordner **VSG** des **Scripts**-Ordners im **DraftBoard**-Ordner kopieren. Dateien im ***.pat***-*Format* können mehrere Schraffurmuster enthalten. Nach einem Neustart zeigt ***DraftBoard*** diese neuen Schraffuren mit dem Namen der ***.pat***-*Datei* im Dialogfenster **Schraffuroptionen** an, wenn die Option **DIN** markiert ist.

Drei Punkte (**...**) hinter dem Schraffurnamen zeigen an, ob die Datei mehrere Schraffuren enthält, die Sie mit einem Doppelklick auf den angezeigten Schraffurnamen öffnen können.

Schriften einbinden

Das ***.shx***-*Format* ist ein ***AutoCAD***-Format der Firma *AutoDESK* und durch alle damit verbundenen Rechte der Firma *AutoDESK* geschützt. ***AutoCAD*** ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma *AutoDESK*.

In ***DraftBoard*** können Sie automatisch alle *PostScript*- und *TrueType*-Schriften verwenden, die auf Ihrem Computer installiert sind. Zusätzlich bietet ***DraftBoard*** eine große Anzahl von Plotterfonts für die optimale Ausgabe auf Stiftplottern. Alle Schriften, die im **.shx**-Format (z.B. *Roman*.**shx**) vorliegen, können zusätzlich in ***DraftBoard*** eingebunden werden.

Dazu müssen Sie nur diese Schriften in den Ordner **Fonts** im ***DraftBoard*** -Ordner kopieren. Nach einem Neustart können diese Schriften unter **Schriftart** angewählt werden.

KAPITEL

6

Objekte markieren

Objekte

Markierungsdarstellung

Objekte markieren

Objekte markieren

Einmal erstellte Objekte können später bearbeitet werden.
Eine der Grundregeln von ***DraftBoard*** besagt, dass Objekte **erst** markiert werden müssen, **bevor** sie mit einer Funktion bearbeitet werden können. Genauso wie eine Zeichenfunktion erst aus der Funktionspalette gewählt werden muss, bevor damit gezeichnet werden kann, muss ein Objekt erst markiert werden, bevor es bearbeitet werden kann.

Das Bearbeiten von Objekten erfolgt immer in zwei Schritten:

- Markieren des Objekts.
- Bearbeiten des markierten Objekts mit der entsprechenden Funktion oder dem entsprechenden Befehl.

So kann z.B. die Linienart *durchgezogen* eines Kreises, erst in *gestrichelt* geändert werden, wenn der Kreis zuvor markiert wurde.

Dieses Kapitel behandelt das *Markieren von Objekten* und das *Markieren spezifischer Punkte.*

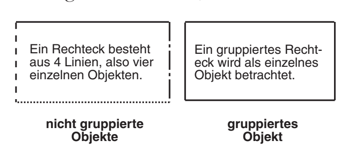
Objekte

Bereits ein einzelnes geometrisches Element (z.B. eine Linie oder ein Punkt) wird als Objekt bezeichnet.

Einzelnes Objekt

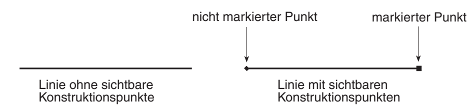
Eine Linie ist ein Objekt

Mehrere Elemente, die mit dem Befehl **Gruppieren** zu einer Gruppe zusammengefaßt wurden, werden ebenfalls als *ein* Objekt betrachtet. So handelt es sich bei den vier Linien eines Rechtecks um vier einzelne Objekte. Sobald sie mit dem Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen** zusammengefaßt werden, behandelt sie ***DraftBoard*** als *ein* Objekt.



Ein einzelner Punkt ist ebenfalls ein Objekt. Jede Art von Objektgeometrie wird durch einen oder mehrere *Konstruktionspunkte* definiert, die Sie mit der Maus setzen. So besitzt ein Kreisumfang einen Punkt, nämlich den Endpunkt, an dem der Kreis beginnt und endet. Eine Linie besitzt zwei Punkte, einen am Anfang und einen am Ende der Linie. Wenn Sie den Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Layout** wählen, werden die *Konstruktionspunkte* von allen markierten Objekten angezeigt.

Der *Zeichenassistent* blendet den Anfangs- und Endpunkt eines Kreisumfangs als ***Scheitelpunkt*** ein.



Das Markieren von Punkten wird in einem separaten Abschnitt in diesem Kapitel erklärt.

Nicht vergessen: *Erst ein Objekt markieren, dann die Funktion wählen.*

Wenn Sie einen Punkt markieren, ohne zuvor das Objekt markiert zu haben, zu dem dieser Punkt gehört, wird dieser Punkt wie ein einzelnes Objekt behandelt.

Markierungsdarstellung

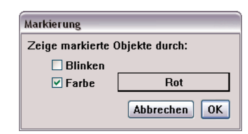
Markierte Objekte werden am Bildschirm entweder in einer bestimmten *Farbe*, *blinkend* oder einer Kombination von beiden angezeigt. ***DraftBoard*** wählt automatisch die Markierungsdarstellung passend für den verwendeten Monitortyp: die Farbe **Rot** für Farbmonitore, **blinkend** für monochrome Bildschirme. Sie können die Farbe wechseln, das Blinken an- oder abschalten oder beide Darstellungsarten aktivieren.

Markierung

Dieser Befehl unter **Einstellungen** im Menü **Layout** legt fest, wie markierte Objekte am Bildschirm dargestellt werden. Wenn Sie einen Farbmonitor besitzen, werden markierte Objekte in einer bestimmten **Farbe** angezeigt (die Sie mit diesem Befehl wechseln können). Bei monochromen Bildschirmen werden markierte Objekte **blinkend** angezeigt. Bei Farbmonitoren kann auch eine blinkende Darstellung gewählt und diese zusätzlich mit einer Farbe kombiniert werden.

Markierungsdarstellung wählen

1. Wählen Sie **Markierung** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.
   Das Dialogfenster **Markierung** wird eingeblendet.



6

2. Markieren Sie die Option **Blinken** und/oder **Farbe**.
   Wenn die Option **Farbe** markiert ist, können Sie mit dem Pfeil rechts neben dem Farbfeld die Farbe wählen, mit der Sie markierte Objekte hervorheben wollen.
3. Klicken Sie auf **OK**.

Die gewählte Markierungsdarstellung gilt für die Dauer einer ***DraftBoard****-Sitzung* oder bis sie erneut geändert wird.

Objekte markieren

Das Markieren eines Objektes verändert nicht seine Eigenschaften. Ein markiertes Objekt wird entweder farblich oder blinkend hervorgehoben. Diese Hervorhebung erlischt, sobald die Markierung aufgehoben wird.

Zwar werden Punkte und Objekte auf ähnliche Weise markiert, da aber das Markieren von Punkten mit dem Befehl **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** kontrolliert wird, behandelt dieses Kapitel das Markieren von Objekten und Punkten getrennt.

Markierungsfunktionen



Mit den verschiedenen Funktionen in der Funktionsgruppe **Markieren** können Sie einzelne oder mehrere Objekte markieren, indem Sie sie *anklicken*, einen *rechteckigen Markierungsrahmen* um die Objekte ***ziehen***, eine *Schnittlinie* durch die Objekte legen oder die Objekte mit einem *Polygonrahmen* auswählen. Zusätzlich finden Sie in dieser Funktionsgruppe die Funktion **Tracing**, einen *Konturenverfolger* für das automatische Markierung von Begrenzungslinien.

Bei allen Funktionen können Sie durch Drücken der **Umschalt**-Taste mehrere Objekte der Reihe nach an- oder abwählen.

Funktion Markieren



Mit dieser Funktion können Sie ein oder mehrere Objekte sowie Punkte auf der Zeichenfläche markieren.

Markieren eines einzelnen Objektes

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
2. Klicken Sie auf das zu markierende Objekt.
   Angeklickte Objekt werden markiert, bereits markierte Objekte demarkiert.

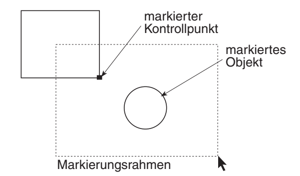
Markieren mehrerer Objekte durch Anklicken

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
2. Klicken Sie auf das zu markierende Objekt.
3. Drücken Sie die **Umschalt-**Taste und halten Sie sie fest.
4. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste weitere Objekte.
   Angeklickte Objekte werden markiert, bereits markierte Objekte demarkiert.
5. Lassen Sie die **Umschalt-**Taste los.

Markieren mehrerer Objekte durch einen Markierungsrahmen

Wenn Sie mehr als ein Objekt gleichzeitig markieren wollen, können Sie bei gedrückter Maustaste einen **Markierungsrahmen** um die Objekte ***ziehen***.

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
2. ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste einen *Markierungsrahmen* um die Objekte, die Sie markieren wollen.



Alle Objekte, die innerhalb des Rahmens liegen, werden markiert. Liegt ein Objekt teilweise außerhalb des markierten Bereichs, werden nur alle *Kontrollpunkte*, des Objekts, die innerhalb des Rahmens liegen, markiert.

Wenn Sie die Mehrzahl aller Objekte innerhalb eines Bereiches markieren wollen, markieren Sie alle Objekte mit einem Markierungsrahmen und demarkieren dann bei gedrückter **Umschalt-**Taste die Objekte, die nicht markiert werden sollen.

Alle Objekte markieren

Mit einem Doppelklick auf die Funktion **Markieren** werden alle Objekte einer Zeichnung markiert.

Funktion Tracing



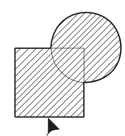
Die Funktion **Tracing** (Konturenverfolger) in der Funktionsgruppe **Markieren** markiert automatisch Berandungslinien. Diese Funktion orientiert sich bei der Markierung des Objektumfangs an übereinander liegenden *Kontroll-* und *Schnittpunkten*.

Wichtig*: Die* ***Tracing****-Funktion kann mit der* ***ESC****-Taste abgebrochen werden.*

Begrenzungen markieren

1. Wählen Sie die Funktion **Tracing** aus der Funktionspalette.
2. Klicken Sie in die Nähe einer Begrenzungslinie.
   Der **Tracer** läuft entlang der Linien und markiert sie.

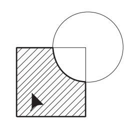
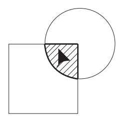
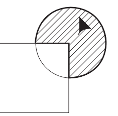
Wenn sich zwei Objekte überlappen, markiert der *Tracer*, abhängig wohin sie klicken, die entsprechenden Berandungslinien.



Die Funktion **Tracing** bietet sich an für das Markieren von Schraffur- oder Füllungsbegrenzungen sowie für die ***2D-Analyse***. Sie erspart das mühsame Segmentieren (Unterteilen) von Linien. Mit der **Tracingfunktion** markierte Liniensegmente behalten alle ihre Eigenschaften. Angenommen mit dem **Tracer** wurde nur ein Teilstück (Segment) eines Kreises markiert, wird der Kreisumfang nicht segmentiert (unterteilt), sondern bleibt als Kreisumfang erhalten.

Wenn Sie in eine geschlossene Fläche klicken, markiert der **Tracer** die Umrandungslinien, die diese Fläche eingrenzen. Klicken Sie außerhalb einer Berandungslinie, markiert der **Tracer** die Begrenzungslinien, welche die größtmögliche Fläche eingrenzen.

Die Schraffuren in den folgenden Beispielen zeigen die Umrandungslinien, die der **Tracer** abhängig von der Plazierung des Mauszeiger-Dreiecks markiert.

Die **Tracingfunktion** erstellt bei der Konturenverfolgung eine temporäre Kopie der Berandungslinien. Temporär deshalb, weil sie auf einem temporären Layer plaziert werden, der gelöscht wird, sobald Sie erneut die **Tracingfunktion** verwenden oder andere Befehl als **Schraffieren**, **Füllen** oder **2D-Analyse** aufrufen. Solange diese temporären Berandungslinien markiert sind, können sie auf einen anderen Layer kopiert werden.

Sich schneidende Flächen ermitteln

Für das Ermitteln der gemeinsamen Teilfläche zweier Flächen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie die Funktion **Tracer** in der Funktionspalette.
2. Klicken Sie mit der Funktion **Tracer** in die gemeinsame Teilfläche.

   Die Teilfläche wird markiert und farblich hervorgehoben.
3. Wählen Sie **Layer** im Menü **Layout**.
4. Erstellen Sie im Dialogfenster **Layer** einen neuen Layer.
5. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Layout**.
6. Wählen Sie im Listenfeld **Layer** den neuen Layer und klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
7. Schließen Sie das Dialogfenster **Objekte bearbeiten**.
8. Wählen Sie im Dialogfenster **Layer** den neuen Layer als *Arbeitslayer*.
9. Blenden Sie den Layer, der die ursprüngliche Objektgeometrie enthält mit dem Befehl **Ausblenden** im Dialogfenster **Layer** aus.

Der neue Layer enthält jetzt die ermittelte Teilfläche, die Sie wie jede andere Objektgeometrie bearbeiten können.

Markieren durch Linie

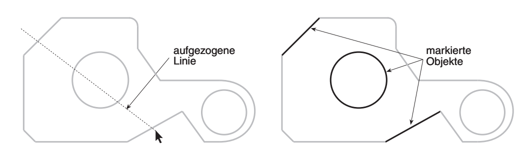
6



Mit dieser Funktion können Sie ein oder mehrere Objekte entlang einer Linie markieren, die Sie über die gewünschten Objekte ***aufziehen***.

Objekte durch eine Linie markieren

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren durch Linie** aus der **Funktionspalette**.
2. ***Ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche eine Linie über alle Objekte, die Sie markieren möchten.



Alle Objekte, die von der aufgezogenen Linie geschnitten werden, werden markiert, bereits markierte Objekte demarkiert.

Bei gedrückter **Umschalttaste** können Sie weitere Objekte mit einer neuen Linie markieren, bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh*: ***Wahltaste***) eine Kopie der markierten Objekte verschieben.

Markieren durch Polygon



Diese Funktion markiert ein oder mehrere Objekte, die innerhalb eines Polygons liegen, das Sie mit der Funktion Polygonmarkierung zeichnen. Diese Funktion arbeitet ähnlich wie die Funktion **Verbundene Linien**.

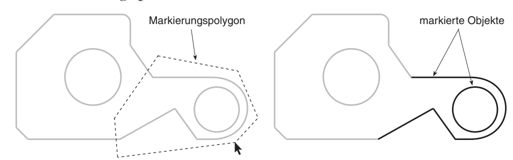
Objekte durch ein Polygon markieren

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren durch Polygon** aus der **Funktionspalette**.
2. Bestimmen Sie die Endpunkte der einzelnen Liniensegmente des Polygons durch einzelne Mausklicks oder durch ***Ziehen*** des Mauszeigers. Das Polygon darf beliebig viele Seiten besitzen.

   Bestimmen Sie die Linienendpunkte durch einzelne Mausklicks oder ***Ziehen*** des Mauszeigers.

   Wenn Sie den Endpunkt eines Liniensegments gesetzt haben, dies aber wieder rückgängig machen wollen, drücken Sie die **Esc**-Taste (*nur Windows*) oder verwenden den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**, um den letzten Linienabschnitt zu entfernen. Das Drücken der **Entf**-Taste (*Macintosh:* **Rückschritt**-Taste) entfernt alle bereits gezeichneten Linienabschnitte.

2. Setzen Sie den letzten Endpunkt mit einem doppelten Mausklick auf den Anfangspunkt.



Alle Objekte, die innerhalb des *Polygons* liegen, werden markiert. Liegt ein Objekt teilweise außerhalb des Polygons, wird es nicht markiert (auch nicht seine *Kontrollpunkte*, die innerhalb des markierten Bereichs liegen).

Bei gedrückter **Umschalttaste** können Sie weitere Objekte mit einem neuen Polygon markieren. Eine Kopie des markierten Objekts kann mit dieser Funktion nicht ***verschoben*** werden, dazu müssen Sie die **Markierungsfunktion** verwenden.

Markierungsbefehle

Im Menü **Bearbeiten** finden Sie die beiden Markierungsbefehle **Alles markieren** und **Auswahlmaske**.

Alles markieren Strg+A [*Macintosh:* ⌘A]

Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** markieren Sie alle Objekte mit Ausnahme derer, die entweder auf einem ausgeblendeten Layer liegen oder zuvor mittels der Auswahlmaske von einer Markierung ausgeschlossen wurden. Mit einem Doppelklick auf die Funktion **Markieren** erzielen Siedasselbe Ergebnis.

Der Befehl **Alles markieren** ist dann sinnvoll, wenn Sie Änderungen vornehmen wollen, die alle Objekte einer Zeichnung betreffen, z.B. das Ändern der Linienbreite aller gezeichneten Objekte. Sollen dagegen nur bestimmte Objekte, Layer oder Farben markiert werden, ist es sinnvoller, die Auswahl mit dem Befehl **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten** vorzunehmen.

Wenn Sie mit der Funktion **Text** arbeiten und den Befehl **Alles markieren** wählen, werden alle Buchstaben im aktuellen Textrahmen markiert.

Alle Objekte markieren

Um alle Objekte in einer Zeichnung zu markieren, wählen Sie **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**, oder tippen den Buchstaben **A** bei gedrückter **Strg-**Taste (*Macintosh*: **Befehlstaste**). Mit einem Doppelklick auf die Funktion **Markieren** werden ebenfalls alle Objekte markiert.

Auswahlmaske

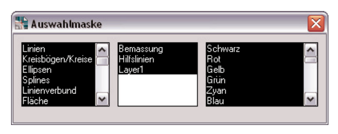
Mit dem Befehl **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten** können Sie die Objektauswahl auf bestimmte *Objekttypen*, *Layer* oder *Objektfarben* einschränken. Es werden dann nur die Objekte berücksichtigt, die in der Auswahlmaske markiert sind.

Die Verwendung der *Auswahlmaske* ist dann sinnvoll, wenn Sie in einer komplexen Zeichnung Eigenschaften (wie *Farbe*, *Linienbreite* etc.) bestimmter Objekte ändern oder nur Teile einer Zeichnung exportieren wollen.

Wenn z.B. **Kreise** in der **Auswahlmaske** nicht angewählt wurden und der Befehl **Alles markieren** aufgerufen wird, werden alle Objekte außer Kreisen markiert. Es ist möglich, mehrere Auswahlkriterien zu kombinieren, beispielsweise *blaue Splines* oder nur Objekte der Farbe *Rot* auf einem bestimmten Layer.

Objekte mit der Auswahlmaske selektieren

1. Wählen Sie **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten**.
   Das Dialogfenster **Auswahlmaske** wird eingeblendet.



   Markierte Kriterien reagieren auf alle Markierungsmethoden und werden vom *Zeichenassistenten* erkannt.

2. Markieren Sie die Kriterien, wonach Sie Ihre Objektauswahl treffen wollen.

Sie können bei geöffnetem Dialogfenster weiter zeichnen sowie Objekte markieren und bearbeiten. Sollte die *Auswahlmaske* Objekte verdecken, kann sie an der Titelleiste verschoben werden.

Die in der Auswahlmaske festgelegten Bedingungen gelten auch dann noch, wenn sie geschlossen wird, es sei denn, Sie wechseln zu einer anderen Funktion in der Funktionspalette. Damit heben Sie alle in der *Auswahlmaske* getroffenen Einschränkungen auf.

Mehrere aufeinanderfolgende Kriterien markieren Sie in der *Auswahlmaske*, indem Sie die einzelnen Attribute bei gedrückter **Umschalt**-Taste anklicken.

Nicht aufeinanderfolgende Attribute selektieren Sie bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh*: **⌘-**Taste).

Eine ganze Liste demarkieren Sie, indem Sie einen Listenpunkt anklicken.

Unter *Windows* markieren Sie alle Attribute einer Liste, indem Sie ein Attribut mit einem Mausdoppelklick anklicken.

Auf dem *Macintosh* markieren Sie alle Attribute einer Liste, indem Sie ein nicht selektiertes Attribut mit einem Mausdoppelklick bei gedrückter **Befehlstaste** anklicken.

Wenn ein Kriterium in der *Auswahlmaske* _nicht_ markiert ist, können Objekte mit dieser Eigenschaft weder vom *Zeichenassistenten* noch von irgend einer Funktion erkannt oder angesprochen werden, selbst wenn sie am Bildschirm sichtbar sind.

Markierungen aufheben

Um ein Objekt zu demarkieren, klicken Sie irgendwo auf die leere Zeichenfläche oder wählen eine andere Funktion aus der Funktionspalette.

Objekte, die zusammen mit anderen markiert wurden, demarkieren Sie, indem Sie sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste anklicken.

Auswahlkriterien, die in der Auswahlmaske getroffen wurden, heben Sie auf indem Sie eine andere Funktion in der Funktionspalette wählen.

Punkte markieren

Das Markieren von *Punkten* (z.B. Eckpunkte eines Rechtecks) unterscheidet sich vom Markieren von *Objekten* insofern, als Punkte nicht immer angezeigt werden.

Das Markieren von Punkten ist in zwei Situationen hilfreich:

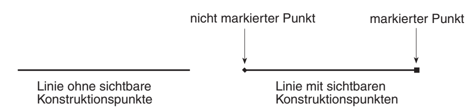
- für das Strecken von Objekten (wird in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschrieben)
- für die Auswahl von *Kontrollpunkten* für *Transformationen* (Umwandlungen).

Wenn Sie einen Markierungsrahmen um mehrere Objekte ***ziehen***, werden alle Objekte, die innerhalb des Markierungsrahmens liegen, markiert. Liegt ein Objekt teilweise außerhalb des markierten Bereichs, wird dessen Objektgeometrie nicht markiert, jedoch alle seine *Konstruktionspunkte*, die innerhalb des Auswahlrahmens liegen.

Punkte zeigen/ausblenden

Die Einstellung **Punkte zeigen/ausblenden** im Menü **Layout** kontrolliert die Punktanzeige (*Endpunkte*, *Mitten*, *Mittelpunkte* etc.) von markierten Objekten. Wenn dieser Befehl aktiv ist, also Punkte angezeigt werden, können Sie diese durch Anklicken markieren. Wenn Punkte nicht angezeigt werden (aber **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** eingeschaltet ist) können Punkte nur durch einen Markierungsrahmen markiert werden, den Sie um die Position des Punktes ***ziehen***.

Um *Konstruktionspunkte* eines bestimmten Objekts anzuzeigen, verwenden Sie den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** oder den entsprechenden *Strokebefehl*.



Konstruktionspunkte anzeigen

1. Markieren Sie das Objekt.
2. Wählen Sie **Punkte zeigen/ausblenden** im Menü **Layout**, um die Punktanzeige an- oder abzuschalten.

Um angezeigte Punkte eines Objekts wieder auszublenden, müssen Sie das Objekt erneut markieren und entweder **Punkte ausblenden** im Menü **Layout** anwählen oder im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die Option **Punkte sichtbar** auf **unsichtbar** umstellen.

Punkte mit Strokebefehlen zeigen/ausblenden

Wenn Sie ein Objekt bei gleichzeitig gedrückter **Strg-** und **Umschalt-**Taste (*Macintosh:* **⌘-Taste**) anklicken, werden sichtbare Objektpunkte ausgeblendet und ausgeblendete Objektpunkte eingeblendet.

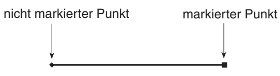
Der Mauszeiger nimmt dabei die für Strokebefehle typische *Kleeblatt*-Form an.

Nicht sichtbare Punkte markieren

Sie können Punkte markieren, gleichgültig, ob sie angezeigt werden oder nicht. Allerdings muss **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** aktiviert sein (ein kleines *Häkchen* steht dann vor diesem Befehl). Punkte, die nicht sichtbar sind, werden folgendermaßen markiert:

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
2. ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um die Position des *Kontrollpunkts*.

   Der markierte Punkt wird als gefülltes Quadrat angezeigt.



Sichtbare Punkte markieren

Sichtbare Punkte markieren Sie folgendermaßen:

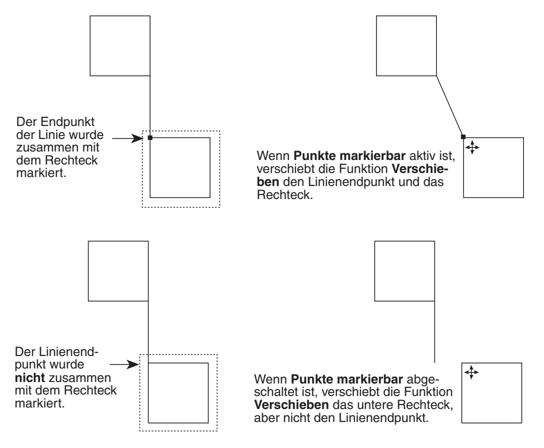
1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
2. Klicken Sie den Kontrollpunkt an.

   Der markierte Punkt wird als gefülltes Quadrat angezeigt.

Punkte markierbar

Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** können Sie *Konstruktionspunkte* markieren, die nicht angezeigt werden. Wenn dieser Befehl nicht aktiv ist, können Konstruktionspunkte auch nicht durch einen Markierungsrahmen markiert werden.

Wenn *Konstruktionspunkte* angezeigt werden, müssen Sie diese nur anklicken, um sie zu markieren. Werden sie nicht angezeigt, markieren Sie sie, indem Sie einen *Markierungsrahmen* um ihre Position ***ziehen***. Folgende Beispiele erläutern die Verwendung des Befehls **Punkte markierbar**.



Wenn Sie eine Linie markieren und bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***ziehen***, wird die gesamte Linie mit ihren *Konstruktionspunkten* verschoben. Markieren Sie dagegen nur den ***Endpunkt*** einer Linie und ***ziehen*** ihn mit der Maus an einen andere Position, verändert sich lediglich die Länge und die Richtung der Linie, da der andere ***Endpunkt*** nicht verschoben wird.

KAPITEL

7

Objekte bearbeiten

Bearbeitungsfunktionen

Objekte mit Funktionen verschieben

Objekte mit Funktionen kopieren

Objektgröße mit Funktionen verändern

Bearbeitungsbefehle

Kopieren von Objekten

Eigenschaften von Objekten ändern

Objekte anordnen

Bearbeiten von Objekten

Sobald ein Objekt markiert ist, können Sie es entweder mit einem Befehl oder einer Funktion bearbeiten. Dieser Abschnitt beschreibt alle gängigen Funktionen für die Bearbeitung markierter Objekte.

Zusätzlich werden in diesem Kapitel unterschiedliche Verfahren verglichen, die aber zum gleichen Ergebnis führen, wie etwa das Verschieben eines Objekts durch ***Ziehen*** (mit der Maus) oder mittels der Funktion **Verschieben**.

Auch wenn hier immer nur von einzelnen Objekten gesprochen wird, gelten alle beschriebenen Verfahren natürlich auch für mehrere markierte Objekte.

Bearbeitungsfunktionen

Mit diesen Funktionen können Objekte physisch verändert werden (*Form*, *Größe*, *Position* und *Ausrichtung*). Drei Funktionsgruppen stehen für die Bearbeitung von Objekten zur Verfügung:



7

Abrunden und Fasen	Mit *Fasenfunktionen* schrägt man Ecken von nicht parallelen Linien in einem bestimmten Winkel ab. Mit Abrundungsfunktionen erstellt man Abrundungen zwischen jeder Art von Objekten.
Trimmen	*Trimm-Funktionen* verlängern oder verkürzen Linien bis zu einer markierten Begrenzungslinie. Sie können Linien an Schnittpunkten unterteilen oder automatisch Ecken aus sich schneidenden Linien bilden.
Transformationen	Mit *Transformationsfunktionen* werden markierte Objekte *verschoben*, *gedreht*, *skaliert* oder *gespiegelt*.

Funktionsgruppe Abrunden und Fasen



Fasenfunktionen erzeugen Fasen in einem bestimmten Winkel zwischen nicht parallelen Linien. Fasen werden automatisch getrimmt. *Abrundungsfunktionen* erzeugen Abrundungen zwischen jeder Art von Objekten. Abrundungen werden dort automatisch getrimmt, wo es sinnvoll ist. Wenn Sie Objekte ohne Trimmung abrunden oder fasen wollen, müssen sie die Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Wahltaste**) anklicken.

Funktion Abrunden von 2 Objekten



Diese Funktion erzeugt einen Kreisbogen tangential zwischen den beiden Objekten, die Sie anklicken.

Intelligente Wände müssen degruppiert werden, bevor sie abgerundet werden können.

Abrunden von zwei Objekten

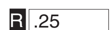
1. Wählen Sie die Funktion **Abrunden von 2 Objekten**.
2. Geben Sie den gewünschten Radius in der Statuszeile ein. Der voreingestellte Radius beträgt **0,5** Maßeinheiten.
3. Klicken Sie die Objekte, die Sie abrunden wollen, mit der Maus an oder klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die abzurundende Ecke.

Bei Abrundungen zwischen parallelen Linien muss der Abrundungsradius dem halben Linienabstand entsprechen.

Wenn Sie die abzurundenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

Abrundungen verwenden den kleinstmöglichen Kreisbogen zwischen zwei Objektgeometrien.

In der *Statuszeile* kann der **Radius** der Abrundung vor oder nach dem Abrunden eingegeben werden.



Funktion Abrunden von 3 Objekten



Diese Funktion erzeugt einen Kreisbogen tangential an alle drei Objekte oder Punkte, die Sie anklicken.

Abrunden von drei Objekten

Bei Abrundungen zwischen parallelen Linien mit der Funktion **Abrunden von 3 Objekten** wird die Abrundung nur dann tangential an allen Objekten anliegen, wenn der Abrundungsradius dem halben Linienabstand entspricht.

1. Wählen Sie die Funktion **Abrunden von 3 Objekten**.
2. Klicken Sie der Reihe nach die drei Objekte an, die Sie abrunden wollen.

Wenn Sie die abzurundenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

In der Statuszeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Funktion Fasen von 2 Objekten



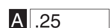
Diese Funktion erzeugt eine *Abschrägung* (Fase) zwischen zwei Linien in einem vorgegebenen Abstand vom Schnittpunkt dieser beiden Linien. Der voreingestellte Abstand beträgt **0,5** Maßeinheiten.

Fasen von zwei Objekten

7

1. Wählen Sie die Funktion **Fasen von 2 Objekten**.
2. Geben Sie den gewünschten Abstand vom Schnittpunkt der zu fasenden Linien in der Statuszeile ein. Der voreingestellte Abstand beträgt **0,5** Maßeinheiten.
3. Klicken Sie die beiden Objekte, welche die zu fasende Ecke bilden, einzeln mit der Maus an. Ebenso können Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die zu fasende Ecke klicken.

Wenn Sie die zu fasenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.



In der Statuszeile kann der **Abstand** zwischen der Fase und dem Schnittpunkt der beiden Ecklinien eingegeben werden.

Funktion Winkelfasen



Diese Funktion erzeugt eine *Abschrägung* (Fase) in einem vorgegebenen Winkel und Abstand von den beiden Ecklinien. Der vorgegebene Winkel entspricht dem Winkel zwischen der Fase und der ersten Ecklinie, die Sie anklicken. Der vorgegebene Abstand zwischen der Fase und dem Schnittpunkt der beiden Ecklinien beträgt **0,5** Maßeinheiten, der vorgegebene Winkel **45°**.

Mit einem vorgegebenen Winkel fasen

1. Wählen Sie die Funktion **Winkelfasen**.
2. Geben Sie den gewünschten *Abstand* vom Schnittpunkt der zu fasenden Linien in der Statuszeile ein. Der voreingestellte *Abstand* beträgt **0.5** Maßeinheiten.
3. Geben Sie in der Statuszeile den *Winkel* zwischen der Fase und der ersten Ecklinie ein. Der vorgegebene Fasenwinkel beträgt **45°**.
4. Anschließend klicken Sie einzeln auf jede Ecklinie oder bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die zu fasende Ecke.

Wenn Sie die zu fasenden Objekte bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.



In der Statuszeile können Sie sowohl den *Abstand* der Fase vom Schnittpunkt der beiden Ecklinien als auch den *Winkel* eingeben.

Funktionsgruppe Trimmen



Trimm-Funktionen verlängern oder verkürzen Linien oder Kreisbögen. Sie markieren immer zuerst das oder die begrenzenden Objekte, bevor Sie die *Trimmfunktion* aufrufen. Nachdem Sie eine *Trimmfunktion* aktiviert haben, können Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste weitere Begrenzungslinien markieren. Wenn Sie die **Umschalt**-Taste loslassen, ist die *Trimmfunktion* wieder aktiv.

Funktion Trimmen



Diese Funktion verkürzt ein Objekt (Linie etc.) bis zu einer markierten Begrenzung. Wenn Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) - drücken, wechseln Sie in die Funktion **Anpassen**.

Objekte trimmen

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie trimmen wollen.
2. Wählen Sie die Funktion **Trimmen**.
   Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie weitere Begrenzungslinien markieren.
3. Klicken Sie den Teil des Objekts an, den Sie löschen wollen.

In der Statuszeile können keine Einträge vorgenommen werden.

Regel: Klicken Sie entsprechend dem Funktionssinnbild immer das an, was Sie löschen wollen.

Funktion Anpassen



Diese Funktion verkürzt oder verlängert eine Linie bis zu einer markierten Begrenzung. Wenn Sie dabei die **Strg-**Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) drücken, wechseln Sie in die Funktion **Trimmen**.

Objekte anpassen

1. Markieren Sie das begrenzende Objekt.
2. Wählen Sie die Funktion **Anpassen**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere begrenzende Objekte markieren.
3. Klicken Sie den Objektteil an, der erhalten bleiben soll.

In der Statuszeile können keine Einträge vorgenommen werden.

Regel: Klicken Sie entsprechend dem Funktionssinnbild immer das an, was Sie behalten wollen.

7

Funktion Trennen



Diese Funktion trennt eine Linie oder Kreisbogen an Schnittpunkten mit anderen Linien oder Kreisbögen.

Objekte trennen

1. Markieren Sie die Objekte, die das zu trennende Objekt schneiden.
2. Wählen Sie die Funktion **Trennen**.
   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere begrenzende Objekte markieren.
3. Klicken Sie das Objekt an, das getrennt werden soll.

Das Objekt wird an den Schnittpunkten getrennt. Auch wenn Sie die Trennung am Bildschirm nicht sehen können, können Sie jetzt einzelne Abschnitte des getrennten Objekts markieren.

Wenn Sie das zu trennende Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken, wird der getrennte Objektabschnitt mit den aktuellen Linienattributen angezeigt, die Sie für eine bessere Identifizierung vorher verändern können. In der Statuszeile können keine Einträge vorgenommen werden.

Für eine optische Kontrolle des Trennvorgangs markieren Sie die Begrenzungslinien und das zu trennende Objekt und wählen **Punkte zeigen** im Menü **Layout**. Nach der Trennung werden die Endpunkte des getrennten Objektabschnitts angezeigt.

Funktion Ecken trimmen



Diese Funktion bildet aus den beiden Linien, die Sie anklicken, eine Ecke. Die Linien werden entsprechend angepaßt.

Ecke erzeugen

1. Wählen Sie die Funktion **Ecken trimmen**.
2. Klicken Sie die Ecklinien einzeln an oder klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die zu bildende Ecke.

Verlängern einer Linie bis zu ihrem theoretischen Schnittpunkt mit einer anderen Linie

Wollen Sie eine Linie bis zu ihrem theoretischen Schnittpunkt mit einer anderen Linie verlängern, klicken Sie zuerst die Linie an, die verlängert werden soll und dann bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) die zweite Linie, die nicht getrimmt werden soll.

In der Statuszeile können keine Einträge vorgenommen werden.

Funktionsgruppe Transformationen



Von Transformationen spricht man, wenn Objekte *verschoben*, *gedreht*, *skaliert* oder *gespiegelt* werden. Markieren Sie immer zuerst das Objekt, das Sie verändern wollen, bevor Sie die entsprechende *Transformationsfunktion* aufrufen.

Sie können, nachdem Sie eine Transformationsfunktion gewählt haben, bei gedrückter **Umschalt**-Taste weitere Objekte markieren.

Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) können Sie eine Kopie des Originals transformieren.

Funktion Verschieben



7

Wie Sie ein Objekt mit der Funktion **Verschieben** vergrößern oder verkleinern können, wird im Abschnitt *Mit Funktionen Skalieren* in diesem Kapitel beschrieben.

Durch die Eingabe eines negativen oder positiven Wertes in der Statuszeile bestimmen Sie die Richtung der Verschiebung entlang der **X**- oder **Y**-Achse. Ein **negativer** Wert verschiebt das Objekt nach **links** oder **unten** auf dem Bildschirm, ein **positiver** Wert nach **rechts** oder **oben**.

Diese Funktion verschiebt ein oder mehrere Objekte an eine neue Position. Bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) verschieben Sie eine Kopie; das Original verbleibt am Ursprungsort. Markieren Sie mehrere Objekte, behalten diese während des Verschiebens ihre relative Position zueinander bei.

Objekte verschieben

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu verschiebende Objekte.
2. Wählen Sie die Funktion **Verschieben**.

   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. ***Ziehen*** Sie das markierte Objekt an seine neue Position. Beim **Drücken** der Maustaste markieren Sie das Objekt und setzen einen Referenzpunkt, beim **Loslassen** bestimmen Sie seine neue Position.

Sie können ein Objekt auch verschieben, indem Sie erst einen *Referenzpunkt* und dann einen *Zielpunkt* setzen. Weder *Referenz-* noch *Zielpunkt* müssen auf dem Objekt liegen. Die Objekte werden dann relativ zu den gesetzten Punkten verschoben.



In der Statuszeile können die *Abstände* in **XY**-Richtung eingegeben werden, um welche das Objekt verschoben werden soll.

Funktion Drehen



Diese Funktion dreht ein oder mehrere Objekte um einen angegebenen Punkt. Sie können das Original des zu drehenden Objektes erhalten, indem Sie das zu drehende Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* ***Wahltaste***) anklicken. Markieren Sie mehrere Objekte, behalten diese während des Rotierens ihre relative Position zueinander bei.

Objekte drehen

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu drehende Objekte.
2. Wählen Sie die Funktion **Drehen**.

   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Setzen Sie den *Drehpunkt*.

4. ***Ziehen*** Sie die markierten Objekte in Drehrichtung oder geben Sie einen *Winkel* für die Drehung in die Statuszeile ein.

Genauso gut können Sie erst einen *Referenzpunkt* und dann einen *Zielpunkt* anklicken. Weder *Referenz-* noch *Zielpunkt* müssen auf dem Objekt liegen. In diesem Fall werden die Objekte relativ zu den gesetzten Punkten gedreht.



In der Statuszeile können Sie den *Drehwinkel* angeben. Mit der Funktion **Drehen** können auch alle installierten *TrueType* und *PostScript*-Schriften gedreht werden.

Funktion Spiegeln



Diese Funktion spiegelt ein oder mehrere Objekte an einer Achse.

Sie können das Original erhalten, indem Sie den Startpunkt der Spiegelachse bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) setzen. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei.

Objekte spiegeln

1. Markieren Sie ein oder mehrere zu spiegelnde Objekte.
2. Wählen Sie die Funktion **Spiegeln**.

   Mit gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Setzen Sie die Spiegelachse mit zwei Mausklicks oder ***ziehen*** Sie eine parallele Linie aus einer bestehenden Linie. Die Spiegelachse muss nicht parallel zu dem zu spiegelnden Objekt liegen.

Wenn die *Spiegelachse* einen exakten Winkel einnehmen soll, müssen Sie zuvor eine *Hilfslinie* konstruieren.

In der Statuszeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

Funktion Skalieren



Diese Funktion vergrößert oder verkleinert ein Objekt unter Beibehaltung seiner Proportionen (Größenverhältnisse). Sie können das Original erhalten, indem Sie das Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei.

Wenn die Größenverhältnisse nicht beibehalten werden sollen, benutzen Sie zum **Skalieren** die **Markierungsfunktion**, wie es später in diesem Kapitel beschrieben wird.

Objekte skalieren

1. Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die vergrößert oder verkleinert werden sollen.
2. Wählen Sie die Funktion **Skalieren**.

   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.
3. Markieren Sie auf dem Objekt einen Punkt, der fest verankert bleiben soll (*Ankerpunkt*).
4. ***Ziehen*** Sie das markierte Objekt an seine neue Position. Beim **Drücken** der Maustaste setzen Sie einen *Referenzpunkt*, (Startpunkt), beim **Loslassen** bestimmen Sie seine neue Position.

Den *Referenz-* und *Zielpunkt* mit einem Mausklick zu setzen, bietet sich dann an, wenn Sie die Größe eines Objekts relativ zur Größe eines anderen Objekts verändern wollen.

Faktor 1

In der Statuszeile können Sie einen *Skalierungsfaktor* eingeben.

Funktion Strecken



Diese Funktion skaliert ein Objekt entlang einer Achse in einem gewünschten Winkel. Sie können das Original erhalten, indem Sie das Objekt bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei.

Objekte skalieren

1. Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die strecken wollen.
2. Wählen Sie die Funktion **Strecken**.

   Bei gedrückter **Umschalt**-Taste können Sie weitere Objekte markieren.

3. Markieren Sie auf dem Objekt einen Punkt, der fest verankert bleiben soll (*Ankerpunkt*).
4. Setzen Sie einen zweiten Punkt, den Referenzstartpunkt, den Sie verschieben wollen.
5. Setzen Sie einen dritten Punkt, den Referenzendpunkt, wohin Sie den Referenzstartpunkt verschieben wollen.



In der Statuszeile können Sie einen *Skalierungsfaktor* und einen *Winkel* eingeben.

Objekte mit Funktionen verschieben

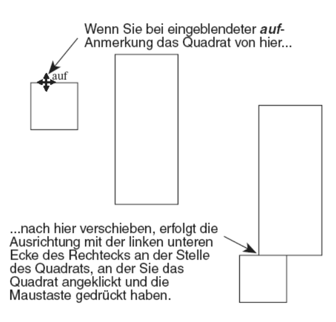
Wenn ein Objekt markiert ist, kann es mit der Funktion **Markieren** bei gedrückter Maustaste an eine neue Stelle ***gezogen*** werden. Sobald Sie den Mauszeiger in die Nähe eines markierten Objekts bringen, wird das **Verschieben**-Symbol angezeigt.

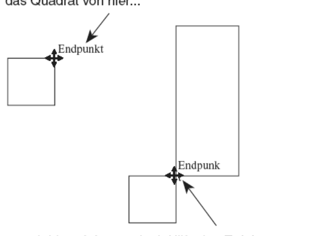


Verschieben mit dem Zeichenassistenten

Sobald das **Verschieben**-Symbol sichtbar ist, können Sie das Objekt bei gedrückter Maustaste frei auf dem Bildschirm verschieben. *Anmerkungen* und *Hilfslinien* des *Zeichenassistenten* informieren Sie über den Bezug zu der Objektposition, als Sie die Maustaste gedrückt haben.

Wenn Sie den Mauszeiger über den *Kontrollpunkt* eines anderen Objekts bringen, wird dieser aktiviert und Sie können mit Hilfe der eingeblendeten *Anmerkungen* und *Hilfslinien* das Objekt exakt an diesem Punkt ausrichten.





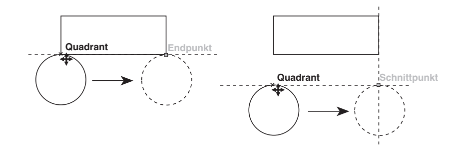
Verschieben mit der Markierungsfunktion im Vergleich zur Funktion Verschieben

Sie können Objekte entweder mit der Funktion **Markieren** verschieben oder mit der Funktion **Verschieben**.

Verschieben mit der Funktion Markieren



Mit der **Markierungsfunktion** kann ein markiertes Objekt frei auf dem Bildschirm verschoben werden.

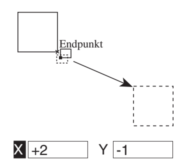


Um einen Kreis von einer Position zu einer anderen wie im obigen Beispiel zu verschieben, verwenden Sie die Funktion **Markieren** und richten den ***Quadranten**-Punkt* des Kreises mit dem *Zeichenassistenten* mit dem *Eckpunkt* des Rechtecks aus. Der Kreis muss dabei nicht das Rechteck berühren, um mit ihm ausgerichtet zu werden.

Verschieben mit der Funktion Verschieben

Mit der Funktion **Verschieben** (in der Funktionsgruppe der *Transformationen*) können Sie ein markiertes Objekt in Relation zu einem anderen Objekt neu plazieren.

Verschieben Sie wie in der folgenden Grafik ein Quadrat mit einer Seitenlänge von **1 cm** um **2 cm** in X-Richtung und **1 cm** in Y-Richtung.



1. Markieren Sie das Quadrat, das Sie verschieben wollen.
2. Wählen Sie die Funktion **Verschieben**.
3. Klicken Sie mit der Funktion **Verschieben** eine Ecke des Quadrats an, wenn die Anmerkung ***Endpunkt*** eingeblendet ist.
4. Geben Sie in das **X**-Eingabefeld **2** und in das **Y**-Eingabefeld **-1** ein.
5. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Das Quadrat wird wie in der Grafik gezeigt verschoben.

Durch die Eingabe eines negativen oder positiven Wertes in der Statuszeile bestimmen Sie die Richtung der Verschiebung entlang der **X**- oder **Y**-Achse. Ein **negativer** Wert verschiebt das Objekt nach **links** oder **unten** auf dem Bildschirm, ein **positiver** Wert nach **rechts** oder **oben**.

Objekte mit Funktionen kopieren

Sie können, wie bereits in diesem Kapitel erwähnt, markierte Objekte mit dem Befehl **Kopieren** kopieren oder mit einer der folgenden Funktionen, wenn Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) gedrückt halten:

- Markieren-Funktion
- Linien-Funktion
- Kreisfunktionen: Mittelpunkt-Radius, Durchmesser
- Ellipsen-Funktionen
- Polygon-Funktionen
- Textfunktion
- Transformationsfunktionen

Kopieren mit der Funktion Markieren

Sie können bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) die Kopie eines markierten Objekts an eine neue Position ***ziehen***.

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
2. Markieren Sie das oder die Objekte, die Sie kopieren wollen.
3. Drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) und halten Sie sie fest.
4. ***Ziehen*** Sie eine Kopie des markierten Objekts an seine neue Position.
5. Lassen Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) los.

Kopieren mit den Zeichenfunktionen

Mit folgenden Zeichenfunktionen können Sie Kopien erstellen:

- Funktion Einzellinien
- Ellipsenfunktionen
- Polygonfunktionen
- Textfunktion

Um mit den Zeichnungsfunktionen Kopien zu erzeugen, verfahren Sie wie folgt:

1. Zeichnen Sie das Objekt, das Sie kopieren wollen.
2. Drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) und halten Sie sie fest.
3. Klicken Sie die neue Position an.
4. Lassen Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) los.

Kopieren mit den Transformationsfunktionen

Sie können Transformationen bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) durchführen und so eine Kopie des markierten Objekts erstellen.

1. Markieren Sie das Objekt, das kopiert und transformiert werden soll.
2. Wählen Sie eine der vier *Transformationsfunktionen*.
3. Drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) und halten Sie sie gedrückt.
4. Führen Sie die Transformation entsprechend den Anweisungen in der Hinweiszeile durch.
5. Lassen Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) los.

   Eine Kopie des markierten Objekts wird transformiert, das Original verbleibt unverändert an seiner ursprünglichen Position.

Kopieroption im Vergleich zum Befehl Kopieren

In den meisten Fällen ist die Kopieroption einer Zeichenfunktion schneller als die Befehle **Kopieren** und **Einfügen** im Menü **Bearbeiten**. Die Befehle **Kopieren** und **Einfügen** sind dann sinnvoll, wenn Sie Objekte in ein anderes Dokument oder in ein anderes Programm einfügen wollen.

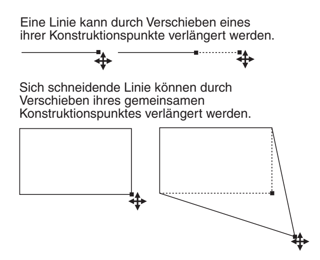
7

Mit Funktionen skalieren

Normalerweise verändern Sie die Größe eines Objekts mit der Funktion **Markieren** oder mit der Funktion **Skalieren**. In manchen Fällen ist es jedoch sinnvoll, die Funktion **Verschieben** für die Änderung der Objektgröße zu verwenden.

Objektgröße mit der Funktion Markieren verändern

Sie können die Größe eines Objekts verändern, indem Sie einen Punkt markieren und an seine neue Position ***ziehen***.



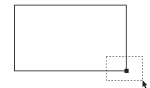
1. Vergewissern Sie sich, dass der Befehl **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** aktiviert ist.
2. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
3. ***Ziehen*** Sie einen *Markierungsrahmen* um die Konstruktionspunkte, die in dem Bereich liegen, den Sie vergrößern wollen.
4. ***Ziehen*** Sie die Punkte an ihre neue Position.

Objektgröße mit der Funktion Verschieben verändern

Die Größe eines Objektes kann auch mit der Funktion **Verschieben** verändert werden. Wenn Sie die Funktion **Verschieben** für die Größenänderung verwenden, können Sie exakte Werte angeben, um welche die markierten Punkte in **X**- und **Y**-Richtung verschoben werden sollen.

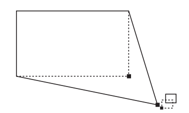
Um den Eckpunkt des Rechtecks in der nächsten Grafik mit der Funktion **Verschieben** zu verschieben, verfahren Sie wie folgt.

1. Vergewissern Sie sich, dass der Befehl **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** aktiviert ist.
2. Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
3. ***Ziehen*** Sie einen *Markierungsrahmen* um die rechte untere Ecke des Rechtecks.



4. Wählen Sie die Funktion **Verschieben**.
5. Geben Sie in das **X**-Eingabefeld den Wert **1** ein und in das **Y**-Eingabefeld den Wert **-1**.
6. Drücken Sie die **Eingabetaste**.

   Die Ecke des Rechtecks wird um die angegebenen Werte verschoben.

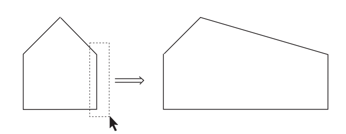


Solange die Funktion **Verschieben** aktiv ist, können Sie weitere Werte eingeben. Allerdings beziehen sich diese Werte nicht auf die neue Position der Punkte, sondern auf die ursprüngliche. D.h., wenn Sie nach Arbeitsschritt **Nr. 6** die Werte **-1** in das **X**-Feld und **1** in das **Y**-Feld eingeben, wird der Punkt nicht zu seiner ursprünglichen Position verschoben, sondern bezogen darauf in die entgegengesetzte Richtung.

Vergrößerungsoption der Funktion Markieren im Vergleich zur Funktion Skalieren

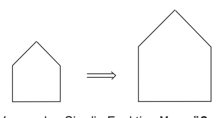
Wenn Sie die Objektgröße durch ***Ziehen*** einzelner Punkte mit der Markierungsfunktion verändern, gehen die Größenverhältnisse verloren.





Mit der Funktion **Skalieren** dagegen können Sie die Größenverhältnisse beim Verschieben erhalten.





Verwenden Sie die Funktion **Vergrößern/ Verkleinern**, um die Größe eines Objekts proportional zu verändern.

Zusätzlich kann das Größenverhältnis grafisch an einem anderen Objekt durch Anklicken zweier Punkte abgenommen werden. D.h., Sie können, nachdem Sie den *Ankerpunkt* am markierten Objekt gesetzt - haben, die beiden *Referenzpunkte* an einem anderem Objekt abgreifen, dessen Größenverhältnisse Sie übernehmen wollen.

Bearbeitungsbefehle

Im Menü **Bearbeiten** finden Sie vier Befehle zum *Löschen*, *Kopieren* und *Verschieben* von Objekten, ohne dass dabei deren Geometrie verändert wird. Mit diesen Befehlen können Sie Objekte innerhalb eines Blattes, auf ein anderes Blatt, in ein anderes Dokument, ja sogar in eine andere Anwendung kopieren oder verschieben.

Der Unterschied zwischen den Befehlen **Ausschneiden** und **Kopieren** besteht darin, dass beim **Ausschneiden** ein markiertes Objekt von der Zeichenfläche entfernt wird, während es beim **Kopieren** auf der Zeichenfläche verbleibt.

Die Befehle **Kopieren**, **Ausschneiden** und **Einfügen** verändern nicht die Attribute eines Objekts. Um Attribute wie Zeichenebene oder Linienart (*Farbe*, *Breite*, *Muster*) zu verändern, müssen Sie den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** verwenden.

Ausschneiden Strg+X (Macintosh: ⌘X)

Dieser Befehl im Menü **Bearbeiten** löscht ein oder mehrere markierte Objekte vom Bildschirm und überträgt sie in die *Zwischenablage*. Objekte, die Sie in die *Zwischenablage* kopieren, ersetzen den aktuellen Inhalt der *Zwischenablage*.

Objekte ausschneiden

Markierte Objekte können auch mit der **Entf-**, der **Rücktaste**, oder dem Befehl **Löschen** im Menü **Bearbeiten** entfernt werden. Objekte, die auf diese Art gelöscht wurden, werden jedoch nicht in die *Zwischenablage* kopiert und können daher nicht wieder eingefügt werden. Allerdings kann der Löschvorgang mit dem Befehl **Rückgängig** wieder aufgehoben werden.

1. Markieren Sie das Objekt, das ausgeschnitten werden soll.
2. Wählen Sie **Ausschneiden** im Menü **Bearbeiten**.

Sobald ein Objekt ausgeschnitten ist, kann es wieder eingefügt werden. Sie können die Befehle **Ausschneiden** und **Einfügen** verwenden, um Objekte oder Text innerhalb einer Seite, von einem Zeichenblatt auf das nächste oder von einem Dokument in ein anderes zu kopieren. Dieses Dokument kann auch von einem anderen Programm erstellt worden sein.

Objekte mit dem Befehl Ausschneiden verschieben

1. Markieren Sie die Objekte, die verschoben werden sollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Ausschneiden** im Menü **Bearbeiten**.
3. Bringen Sie den Bereich der Zeichenfläche, in den das Objekt eingefügt werden soll, mittig auf den Bildschirm (benutzen Sie dazu die Bildlaufleisten, falls nötig).
4. Wählen Sie **Einfügen** aus dem Menü **Bearbeiten.**

   Das Objekt wird *in der Mitte des Bildschirms* auf dem Layer, auf dem es erstellt wurde, eingefügt. Falls das Objekt aus einem anderen Programm ausgeschnitten wurde, wird es auf dem aktuellen Layer eingefügt. Das Objekt ist markiert und kann jederzeit verschoben werden.

Wenn Sie ein Objekt von einem *Layer* auf einen anderen kopieren wollen, sollten Sie den Befehl **Objekte Bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** verwenden.

Kopieren Strg+C (Macintosh: ⌘C)

Der Befehl **Kopieren** im Menü **Bearbeiten** plaziert eine Kopie eines markierten Objekts in die *Zwischenablage*, ohne das Original zu löschen. Das Original bleibt auf der Zeichenfläche erhalten, die Kopie kann in dieselbe Zeichnung oder eine andere wieder eingefügt werden, natürlich auch in einem Dokument, das mit einem anderen Programm erstellt wurde.

Mit der Funktion **Markieren** kann ebenfalls kopiert werden. Markieren Sie zuerst das Objekt und ***ziehen*** Sie es dann bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) an seinen neuen Platz.

7

Objekte kopieren

1. Markieren Sie die Objekte, die kopiert werden sollen.
2. Wählen Sie **Kopieren** im Menü **Bearbeiten.**

   Eine Kopie der markierten Objekte wird in die Zwischenablage kopiert, das Original verbleibt auf der Zeichenfläche.

Objektkopien können Sie auch durch Transformationen erzeugen, indem Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) gedrückt halten.

Einfügen Strg+V (Macintosh: ⌘V)

Mit dem Befehl **Einfügen** plazieren Sie eine Kopie des Inhalts der *Zwischenablage* in der Mitte des Bildschirms. Befinden sich auf der Zeichenfläche Objekte oder Texte, überlagert die Kopie die vorhandenen Objekte. Der Inhalt einer *Zwischenablage* wird durch den Befehl **Einfügen** nicht verändert.

Ein markiertes Objekt kann auch in eine andere Zeichnung oder in ein Dokument, das nicht von ***DraftBoard*** stammt, eingefügt werden. Wollen Sie Objektkopien nach einem vorgegebenen Schema verteilen, benutzen Sie die Befehle **Lineares Mehrfachkopieren** oder **Polares Mehrfachkopieren** im Menü **Bearbeiten**.

Stammt das ausgeschnittene oder kopierte Objekt aus einem ***DraftBoard****-Dokument*, wird es mit dem dazugehörigen *Layer* und allen seinen Attributen eingefügt. Stammt das ausgeschnittene oder kopierte Objekt nicht aus einem ***DraftBoard****-Dokument*, wird es in ***DraftBoard*** auf dem aktuellen Zeichenlayer plaziert.

Zwischenablage

Die Befehle **Ausschneiden** und **Kopieren** plazieren Objektkopien in der **Zwischenablage**. Die Zwischenablage kann als eine Art Zwischenspeicher, bzw. als zeitweilige Ablage für das zuletzt ausgeschnittene oder kopierte Objekt verstanden werden. Bei dem Inhalt der Zwischenablage handelt es sich um Objekte, nicht um Bitmaps (Pixel- oder Rasterbilder).

Löschen von Objekten

Es gibt verschiedene Methoden, markierte Objekte zu löschen:

- mit der **Entf**- oder **Rücktaste**. Was Sie gelöscht haben, können Sie mit dem Befehl **Rückgängig** wiederherstellen. Mit diesem Befehl können bis zu acht Arbeitsschritte sukzessive aufgehoben werden.
- mit dem Befehl **Löschen** im Menü **Bearbeiten**. Was mit diesem Befehl gelöscht wurde, kann ebenfalls mit dem **Rückgängig**-Befehl wiederhergestellt werden.

- mit dem Befehl **Ausschneiden** im Menü **Bearbeiten**. Mit dem Befehl **Einfügen** kann alles, was Sie gelöscht haben, wiederhergestellt werden, solange Sie mit den Befehlen **Ausschneiden** oder **Kopieren** keine anderen Objekte in der Zwischenablage plaziert haben.

Löschen

Dieser Befehl im Menü **Bearbeiten** löscht ein markiertes Objekt, ohne es in der Zwischenablage abzulegen. Sie können diesen Löschvorgang mit dem Befehl **Rückgängig** wieder aufheben. Außer mit dem Befehl **Löschen** können Objekte auch mit der **Entf**- oder **Rücktaste** gelöscht werden.

Wiederherstellen mit dem Befehl Rückgängig

Wenn ein Objekt mit den Befehlen **Löschen** oder **Ausschneiden** gelöscht wurde, kann es mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** wiederhergestellt werden. **Rückgängig** macht die letzten acht Arbeitschritte rückgängig. Sie können den Befehl **Rückgängig** auch mit der Tastenkombination **Strg+Z** *(Macintosh:* **⌘Z**) aufrufen.

Die Anzahl der möglichen **Rückgängig** und **Wiederherstellen** Befehle ist auf **32** limitiert.

Rückgängig Strg+ Z (Macintosh: ⌘Z)

Dieser Befehl im Menü **Bearbeiten** hebt den letzten Arbeitsschritt auf. Sie können jeden der letzten acht Arbeitschritte **Rückgängig** machen oder **Wiederherstellen**. Haben Sie z.B. ein Objekt gelöscht, können Sie es mit dem Befehl **Rückgängig** wiederherstellen. Wenden Sie danach den Befehl **Wiederherstellen** an, wird das Objekt erneut gelöscht.

Mit dem Befehl **Rückgängig** können Sie Arbeitsschritte aufheben, in denen Objektgeometrie erzeugt und bearbeitet wurde, jedoch keine Arbeitsgänge, die nicht den Inhalt einer Zeichnung verändert haben, wie das Speichern einer Zeichnung.

Wiederherstellen Umschalt+Strg+Z (MAC:**Umschalt+⌘Z**)

Der Befehl **Wiederherstellen** stellt den Zustand vor dem letzten **Rückgängig**-Befehl wieder her. Sie können jeden der letzten acht Arbeitschritte **Rückgängig** machen oder **Wiederherstellen**.

Wenn Sie eine Funktion verwenden, die mehrere Arbeitsschritte beinhaltet, wie z.B. das Zeichnen verbundener Linien oder eine Abrundung dreier Objekte, führt der Befehl **Rückgängig** zum Ausgangszustand der Funktion zurück.

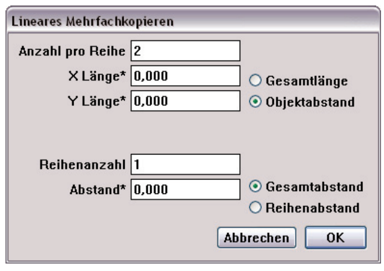
Kopieren von Objekten

Sie können von einem Objekt **Mehrfachkopien** erstellen und entlang einer Linie matrixförmig oder kreisförmig anordnen.

Lineares Mehrfachkopieren

Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** können Sie Mehrfachkopien entlang einer Linie matrixförmig anordnen.

Wenn Sie diesen Befehl wählen wird folgendes Dialogfenster eingeblendet.



Ein **Sternsymbol (*)** neben einem Eingabefeld besagt, dass dessen Daten auch grafisch mit der Maus bestimmt werden können, für Punktkoordinaten durch **Klicken**, und für Distanzen und Winkel durch ***Ziehen*** der Maus. Dadurch können Werte sehr schnell und unkompliziert eingegeben werden.

Im Dialogfenster **Lineares Mehrfachkopieren** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Anzahl pro Reihe Entspricht der Gesamtzahl von Objekten in jeder Reihe. Vergessen Sie nicht, das markierte Objekt mitzuzählen.

X-Länge/Y-Länge Die **X-Länge** entspricht der waagrechten Länge der Reihe, die **Y-Länge** der senkrechten Länge. Sowohl **X-** wie auch **Y-**Länge kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Gesamtlänge	Die **X-** und **Y-Länge** entspricht dem Abstand zwischen dem markierten Objekt und der letzten Kopie.
Objektabstand	Die **X-** und **Y-Länge** entspricht dem Abstand von dem markierten Objekt bis zur ersten Kopie.
Reihenanzahl	In diesem Feld geben Sie die gewünschte Gesamtanzahl der Reihen an.
Gesamtabstand	Entspricht dem rechtwinkligen Abstand von der Reihe, die das markierte Objekt enthält, bis zur letzten Reihe.
Reihenabstand	Dies ist der rechtwinklige Abstand von der Reihe, die das markierte Objekt enthält, bis zur nächsten Reihe.
Abstand	Hier wird der Wert entweder für den *Gesamt-* oder *Reihenabstand* eingegeben. Der Abstand kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

Lineare Mehrfachkopien erstellen

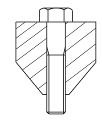
Sie können das lineare Mehrfachkopieren jederzeit durch Drücken der **Esc**-Taste abbrechen und mit dem Befehl **Rückgängig** bereits plazierte Kopien entfernen.

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie kopieren wollen.
2. Wählen Sie **Lineares Mehrfachkopieren** im Menü **Bearbeiten**.
3. Geben Sie die **Anzahl** der gewünschten Objekte **pro Reihe** ein.
4. Markieren Sie entweder die Option **Gesamtlänge** oder **Objektabstand**.
5. Klicken Sie in das Eingabefeld **X Länge**.
6. ***Ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche die **Gesamtlänge** oder den **Objektabstand** auf. Beide, der **X-** und der **Y-Wert**, werden nach Loslassen der Maustaste automatisch in die entsprechenden Felder übernommen.
7. Wollen Sie mehr als eine Objektreihe erzeugen, geben Sie im Feld **Reihenanzahl** die Anzahl der gewünschten Reihen an; auch negative Werte sind erlaubt.
8. Markieren Sie entweder die Option **Gesamtabstand** oder **Reihenabstand**, um die Art der Versetzung anzugeben.
9. Klicken Sie in das Feld **Abstand** und ***ziehen*** mit der Maus auf der Zeichenfläche die **Gesamtlänge** oder den **Objektabstand** auf. Der entsprechende Wert wird nach Loslassen der Maustaste automatisch in das Feld **Abstand** übernommen.
10. Klicken Sie **OK**.

Die gewünschte Versetzung mit der Maus grafisch am Bildschirm zu bestimmen, bietet sich immer dann an, wenn der anzugebende Abstand der Entfernung zwischen zwei Objekten entsprechen soll.

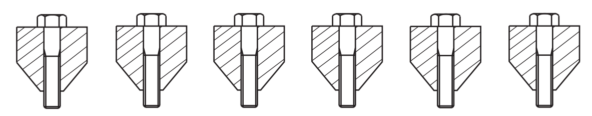
Beispiel einer linearen Mehrfachkopie

Angenommen Sie wollen sechs Maschinenschrauben zeichnen, deren Abstand der doppelten Schraubenbreite entspricht. Sie könnten zuerst eine Maschinenschraube zeichnen und dann mit dem Befehl **Lineares Mehrfachkopieren** Kopien dieser Schraube in einer Reihe anordnen.



1. Zeichnen Sie erst das Objekt, das Sie kopieren wollen, und markieren Sie es dann.
2. Wählen Sie **Lineares Mehrfachkopieren** im Menü **Bearbeiten**.
3. Geben Sie **6** in das Feld **Anzahl pro Reihe** ein.
4. Markieren Sie die Option **Objektabstand**.
5. Klicken Sie in das Feld **X-Länge**.
6. ***Ziehen*** Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche den Mauszeiger über die gesamte Breite der Schraube.
7. Klicken Sie hinter den Eintrag im Feld **X-Länge**.
8. Tippen Sie *** 2**, damit der Objektabstand der doppelten Breite der Schraube entspricht.

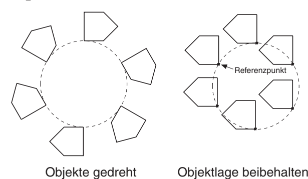
9. Klicken Sie **OK**.



Die Kopien werden waagrecht angeordnet.

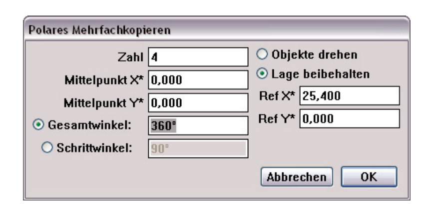
Polares Mehrfachkopieren

Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** können Sie Objekte mehrfach kopieren und dabei kreisförmig anordnen. Sie können die *Anzahl* der Kopien bestimmen, den *Mittelpunkt* des Kreises, auf dem die Kopien angeordnet werden, und ob Kopien dabei *gedreht* oder in ihrer *Originallage* kopiert werden sollen.



Objekte gedreht   Objektlage beibehalten

Wenn Sie den Befehl **Polares Mehrfachkopieren** im Menü **Bearbeiten** wählen, wird folgendes Dialogfenster wird eingeblendet:



Ein **Sternchen (*)** neben einem Eingabefeld besagt, dass Sie dessen Daten auch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmen können: Punktkoordinaten durch **Klicken**, Distanzen und Winkel durch ***Ziehen***. Dadurch können Werte sehr schnell und unkompliziert eingegeben werden.

Im Dialogfenster **Polares Mehrfachkopieren** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Anzahl Gesamtzahl der Objekte, die Sie benötigen. Vergessen Sie nicht, das markierte Objekt mitzuzählen.

Mittelpunkt X/Y* **X-** und **Y-**Werte entsprechen den Koordinaten des imaginären Kreismittelpunkts, um den die Objektkopien angeordnet werden.

Die **X-** und **Y-**Werte können auch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmt werden.

Gesamtwinkel Der *Gesamtwinkel* gibt den Winkel vom *Referenzpunkt* des markierten Objekts bis zum Referenzpunkt der letzten Kopie an.

Sollen die Kopien halbkreisförmig angeordnet werden, beträgt der *Gesamtwinkel* **180**°.

Schrittwinkel Der *Schrittwinkel* gibt den Winkel vom Referenzpunkt des markierten Objekts bis zum *Referenzpunkt* der ersten Kopie an, also den Winkel, den die Kopien zueinander bilden.

Wenn Sie ein Objekt dreimal auf einen Halbkreis plazieren wollen, müssen Sie für die Anzahl **3** und für den *Schrittwinkel* **90**° angeben.

Objekte drehen Diese Option ordnet alle Objektkopien auf einer Kreisbahn um den Mittelpunkt an, so dass ein einzelner, beliebiger Punkt von jeder Kopie den gleichen Abstand zum Mittelpunkt hat.

Wenn die Option **Objekte drehen** markiert ist, wird im Prinzip jeder beliebige Punkt des Objekts zum *Referenzpunkt.*

Lage beibehalten Die ursprüngliche Objektlage bleibt bei allen Kopien erhalten. Bei dieser Option müssen Sie einen *Referenzpunkt* angeben. Dieser *Referenzpunkt* wird mitkopiert, so dass der *Referenzpunkt* jeder Kopie den gleichen Abstand zum Mittelpunkt des Kreises hat, um den die Kopien angeordnet werden.

Ref X/Ref Y* Diese Option steht nur zur Verfügung, falls Sie **Lage beibehalten** gewählt haben.

Die *Referenzpunkt*-Koordinaten **Ref X** und **Ref Y** bestimmen einen unsichtbaren *Referenzpunkt*, der für jede Kopie mitkopiert wird. *Referenzpunkt* und markiertes Objekt werden als Einheit kopiert und behalten ihre Lage bei. Der Referenzpunkt wird dabei auf einer Kreisbahn um den Mittelpunkt plaziert. Im Gegensatz zur Option **Objekte drehen** hat hier ausschließlich der *Referenzpunkt* einen gleichbleibenden Abstand zum Mittelpunkt.

Die **Ref X**- und **Ref Y**-Koordinaten können numerisch über die Tastatur oder grafisch durch einen Mausklick auf der Zeichenfläche bestimmt werden.

Polare Mehrfachkopien erstellen

Sollten Sie nach Beginn des Mehrfachkopierens feststellen, dass der Kopiervorgang nicht Ihren Vorstellungen entspricht, können Sie diesen Prozeß jederzeit durch Drücken der **Esc**-Taste abbrechen und mit dem Befehl **Rückgängig** bereits plazierte Kopien wieder entfernen.

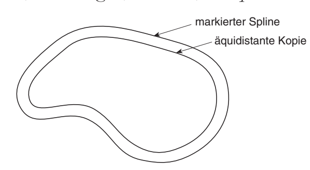
1. Markieren Sie das Objekt, von dem Sie Mehrfachkopien anfertigen wollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Polares Mehrfachkopieren** im Menü **Bearbeiten**.
3. Geben Sie die **Anzahl** der Objekte an, die Sie kreisförmig anordnen wollen.
4. Klicken Sie in das Eingabefeld **Mittelpunkt X***.
5. Bestimmen Sie mit einem Mausklick auf der Zeichenfläche den Mittelpunkt, um den die Mehrfachkopien kreisförmig angelegt werden sollen.

   X- wie auch **Y**-Wert werden nach Loslassen der Maustaste automatisch in die entsprechenden Felder übernommen.
6. Markieren Sie die Option **Lage beibehalten** oder **Objekte drehen**.
7. Falls Sie die Option **Lage beibehalten** markieren, müssen Sie einen **Referenzpunkt** auf der Zeichenfläche setzen.
8. Wenn Sie nicht wollen, dass die Kopien auf einem geschlossenen Kreis angeordnet werden, klicken Sie **Gesamt-** oder **Schrittwinkel** an.
9. Geben Sie einen **Wert** für den markierten Winkeltyp an.
10. Klicken Sie auf **OK**.

Äquidistante

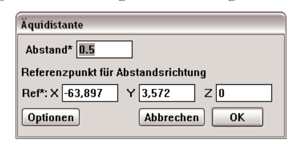
Von einer **Äquidistante** spricht man, wenn alle Punkte eines kopierten Objekts den gleichen Abstand vom Original haben.

Dieser Befehl im Menü **Bearbeiten** erzeugt äquidistante Kopien von *Linien*, *Kreisbögen*, *Kreisen*, *Ellipsen* und *Splinekurven*.



Das Sternchen besagt, dass der *Abstand* auch grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche ermittelt werden kann. Dazu müssen Sie erst in das **Abstandsfeld** klicken und dann den Abstand auf der Zeichenfläche ***aufziehen***.

Wenn Sie den Befehl **Äquidistante** im Menü **Bearbeiten** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



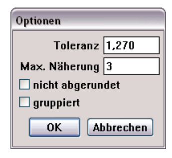
Im Dialogfenster **Äquidistante** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Ein Wert für die *Abstandsrichtung* wird automatisch eingetragen, wenn Sie den *Abstand* grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche bestimmen, da durch den aufgezogenen Vektor gleichzeitig die Seite bestimmt wird, auf der die äquidistante Kopie plaziert werden soll.

Abstand* — Der in diesem Feld angegebene Wert entspricht dem Abstand zwischen dem Original und der äquidistanten Kopie. Für äquidistante Mehrfachkopien können Sie weitere Werte durch Semikolons getrennt in das **Abstandsfeld** eintragen.

Ref* — **X**-,**Y**-,**Z**-Werte für die Abstandsrichtung können manuell eingegeben oder mit einem Mausklick versetzt vom Original auf der Zeichenfläche bestimmt werden. Der angeklickte Punkt bestimmt auf welcher Seite des Originals die äquidistante Kopie plaziert werden soll.

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Optionen** klicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Toleranz Für *Splinekurven* und *Ellipsen* wird der äquidistante Abstand durch eine Splinekurve genähert. Durch die Angabe eines **Toleranzwerts** bestimmen Sie, wie genau die Äquidistante bezogen auf ihre theoretisch korrekte Position berechnet wird.

Max. Näherung Die äquidistante Kopie für Splinekurven und Ellipsen wird von ***DraftBoard*** iterativ berechnet. Der angegebene Wert für die **Maximale Näherung** bestimmt wie oft diese Näherungsberechnungen durchgeführt werden. Der Vorgabewert beträgt **3**. Ein höherer Wert beeinflußt die Rechengeschwindigkeit Ihres Computers.

nicht abgerundet Wenn Sie diese Option markieren, werden eventuelle Ecken der *Äquidistante* nicht abgerundet. Dies Option ist nicht voreingestellt. Der Radius der abgerundeten Ecken (voreingestellt) entspricht automatisch dem Abstandswert. Wenn Sie z.B. den Abstand für die äquidistante Kopie eines Rechtecks mit **.25** cm angeben, werden dessen Ecken mit einem *Abrundungsradius* von, **.25** cm abgerundet.

gruppiert Wenn diese Option markiert ist, wird die *Äquidistante* automatisch gruppiert. Die Voreinstellung ist **nicht gruppiert**.

Äquidistante erzeugen

1. Markieren Sie das Objekt, von dem Sie eine *Äquidistante* erzeugen wollen.
2. Wählen Sie **Äquidistante** im Menü **Bearbeiten**
3. Klicken Sie in das Feld **Abstand***.
4. Bestimmen Sie grafisch den Abstand der *Äquidistante* vom Original, indem Sie einen Vektor zwischen zwei Punkten auf der Zeichenfläche ***aufziehen*** oder einen Wert in das Feld **Abstand*** eintippen.
5. Klicken Sie in eines der **Ref*** Eingabefelder.
6. ***Ziehen*** Sie einen Vektor für die Abstandsrichtung der Äquidistante auf der Zeichenfläche auf.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Optionen**.

   Geben Sie in diesem Dialogfenster einen Wert für die **Toleranz** an und ob die *Äquidistante* mit abgerundeten Ecken erzeugt werden soll oder nicht.

   Die äquidistante Objektkopie wird als Gruppe erzeugt. Das Original bleibt jedoch markiert.

Die Geometrie wird nur dann gruppiert, wenn diese Option markiert wurde.

Eigenschaften von Objekten ändern

Sie können Eigenschaften markierter Objekte verändern, indem Sie einzelne Attribute, wie *Zeichenlayer* oder *Linienart* individuell abändern oder diese Parameter in dem Dialogfenster **Objekte bearbeiten** verändern.

Im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** können Sie nicht nur Attribute von Objekten abändern, sondern Sie finden auch alle Informationen über die markierten Objekte.

Einzelne Objektattribute ändern Sie schneller, indem Sie das Objekt markieren und individuell die gewünschte Eigenschaft abändern. Müssen jedoch mehrere Attribute, wie verschiedene Maße oder Positionen geändert werden, sollten Sie auf jeden Fall den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** verwenden.

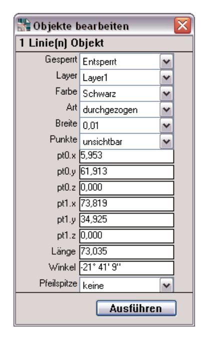
Objekte bearbeiten Strg+I (Macintosh: ⌘I)

Mit diesem Befehl im Menü **Bearbeiten** können Sie Eigenschaften wie *Länge*, *Layer*, *Linienart* oder andere Attribute von einem oder mehreren markierten Objekten verändern. Änderungen, die im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** vorgenommen wurden, können mit den Befehlen **Rückgängig** und **Wiederherstellen** aufgehoben werden.

Ändern spezifischer Objekteigenschaften

1. Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die bearbeitet werden sollen.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.

   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.



3. Ändern Sie die Einträge in den Eingabefeldern.

   Klicken Sie zweimal in das Eingabefeld und geben Sie dann einen neuen Wert ein (**nicht** die **Eingabetaste** drücken).

   Viele Eingabefelder besitzen Listenfelder mit den verfügbaren Objekteigenschaften. Klicken Sie auf den nach unten gerichteten **Pfeil** und rollen mit Hilfe der Bildlaufleisten zu der gesuchten Eigenschaft.

Mit einem *Mausdoppelklick* wird automatisch der gesamte Inhalt des Eingabefelds markiert.

4. Führen Sie nach dem beschriebenen Schema weitere Änderungen durch.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
6. Schließen Sie mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** das Dialogfenster **Objekte bearbeiten**.

Mit den Befehlen **Rückgängig** und **Wiederherstellen** können Sie Änderungen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** aufheben.

Alle im Dialogfenster aufgelisteten Objekteigenschaften hängen von der Art des markierten Objekts ab, enthalten aber zumindest folgendes:

- Anzahl (oder Art) der markierten Objekte
- Verriegelungsstatus
- Aktueller Layer
- Aktuelle Linienfarbe
- Aktuelle Linienart
- Aktuelle Linienbreite
- Absolute Koordinaten des Start- und des Endpunktes des markierten Objektes

Im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** können mathematische, exponentiale oder trigonometrische Funktionen verwendet werden. Eine Zusammenstellung aller gültigen Formeln finden Sie im *Anhang* ***A***.

Die angegebenen Maße entsprechen der unter **Einstellungen** im Menü **Layout** eingestellten **Maßeinheit**. Wenn Sie die Bearbeitung bestimmter Objekte verhindern wollen, können Sie das Attribut **gesperrt** in diesem Dialogfenster anwählen, oder das Objekt markieren und den Befehl **Sperren** im Menü **Anordnen** aufrufen.

Bei umfangreichen Änderungen ist es empfehlenswert, das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** bis zum Abschluß aller Änderungen geöffnet zu lassen. So können Sie ein Objekt markieren, die Änderungen im Dialogfenster durchführen, die Schaltfläche **Ausführen** anklicken, um dann das nächste Objekt zu bearbeiten.

Sie können verschiedene Maßeinheiten eingeben, wie **Fuß** ('), **Zoll**("), **Fuß** und **Zoll** (x'y"), **Millimeter** (mm) oder **Meter** (m). Maßeinheiten dürfen auch gemischt werden, solange die Daten korrekt gekennzeichnet sind, beispielsweise 10 m + 25,4 cm.

Wenn Sie mehrere Objekte markiert haben, werden im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** nur die Attribute angezeigt, die allen Objekten gemeinsam sind. Eingabefelder von Eigenschaften, die nicht alle Objekte gemeinsam besitzen, sind leer. Markieren Sie z.B. zwei konzentrische Kreise, wird der **Mittelpunkt** in dem entsprechenden Eingabefeld angezeigt, das Eingabefeld für den **Durchmesser** dagegen bleibt leer.

Markieren Sie mehrere Objekte und ändern mit der Schaltfläche **Ausführen** ihre *Attribute* im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** sind diese Änderungen sofort auf der Zeichenfläche sichtbar. Markieren Sie z.B. alle Bemaßungen und ändern den Wert im Eingabefeld **Text** auf **2**, zeigen alle Maßzahlen in der Zeichnung die Zahl **2**, unabhängig von den reellen Maßzahlen.

Layer eines Objekts ändern

1. Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, denen ein anderer Layer zugewiesen werden soll.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.

3. Klicken Sie den **Pfeil** rechts neben dem Eingabefeld **Layer** an.
4. Wählen Sie den gewünschten **Layer**.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.

Objekte anordnen

Das Menü **Anordnen** enthält einige Befehle, mit denen Sie Linienabschnitte unterteilen oder Objekte gruppieren können, so dass sie wie ein einzelnes Objekt bearbeitet werden. In diesem Menü finden Sie auch einen Befehl zum **Sperren** von Objekten, so dass diese nicht mehr verändert werden können und die Befehle **Nach vorne** und **Nach hinten** stellen, die erlauben Objekte so zu sortieren, dass ein Objekt im Vordergrund das dahinterliegende Objekt verdeckt. Zusätzlich finden Sie in diesem Menü einen Befehl für das **Auffrischen** des Bildschirms, falls kein sauberer Bildschirmaufbau erfolgt.

Siehe auch unter *Bildschirm auffrischen* in *Kapitel 11*.

Nach vorne stellen

Mit diesem Befehl wird ein auf der Zeichenfläche markiertes Objekt in den Vordergrund gestellt und verdeckt alle dahinter liegende Objekte. Damit kann die vorgegebene Zeichenfolge von ***DraftBoard***, die immer das zuletzt gezeichnete Objekt in den Vordergrund stellt, beeinflusst werden. Wird dieser Befehl erneut für ein anderes Objekt ausgeführt, wandert das zuvor im Vordergrund liegende Objekt um eine Position nach hinten. Dadurch lassen sich mehrere Objekte gezielt auf der Zeichenfläche sortieren. Werden mehrere sortierte Objekte gruppiert, bleibt die innerhalb der Gruppe vorgenommene Sortierung erhalten, auch wenn das gruppierte Objekt erneut nach vorne gestellt wird.

Die mit den Befehlen **Nach vorne stellen** und **Nach hinten stellen** vorgenommene Darstellungsreihenfolge wird auch beim **Markieren** von Objekten berücksichtigt. Der Befehl ist vor allem hilfreich für Texte, die auf einer Fläche im Vordergrund platziert werden sollen.

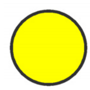
Nach hinten stellen

Mit diesem Befehl wird ein auf der Zeichenfläche markiertes Objekt in den Hintergrund gestellt und von allen davor liegenden Objekten verdeckt. Damit kann die vorgegebene Zeichenfolge von ***DraftBoard***, die immer das zuletzt gezeichnete Objekt in den Vordergrund stellt, beeinflusst werden. Wird dieser Befehl erneut für ein anderes Objekt ausgeführt, wandert das zuvor im Hintergrund liegende Objekt um eine Position nach vorne. Dadurch lassen sich mehrere Objekte gezielt auf der Zeichenfläche sortieren. Werden mehrere sortierte Objekte gruppiert, bleibt die innerhalb der Gruppe vorgenommene Sortierung erhalten, auch wenn das gruppierte Objekt erneut nach hinten gestellt wird.

Bei mehrfach hierarchisch gruppierten Objekten funktioniert dies nur bedingt.

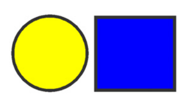
Objekte nach Vorne/Hinten stellen Beispiel

1. Zeichnen Sie einen Kreis in der Linienfarbe **Schwarz** und einer Linienbreite von **1,5 mm**.
2. Füllen Sie den Kreis mit der Farbe **Gelb**.
3. Markieren Sie die gelbe Füllfläche (ohne den schwarzen Kreisumfang).
4. Wählen Sie den Befehl **Nach hinten stellen** im Menü **Anordnen**.
   Die gelbe Füllfläche wird nach hinten gestellt und durch die schwarze Kreislinie abgedeckt.

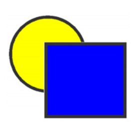


5. Markieren Sie Kreis und Füllfläche und wählen Sie den Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.
   Füllfläche und Umfangslinie werden in der gewählten Sortierung gruppiert.
6. Zeichnen Sie ein Rechteck in der Linienfarbe **Schwarz** und einer Linienbreite von **1,5 mm**.
7. Füllen Sie das Rechteck mit der Farbe **Blau**.
8. Markieren Sie die blaue Füllfläche (ohne den schwarzen Rechteckumfang).
9. Markieren Sie Rechteck und Füllfläche und wählen Sie den Befehl **Nach hinten stellen** im Menü **Anordnen**.

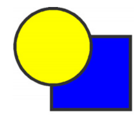
Die blaue Füllfläche wird nach hinten gestellt und durch die schwarze Umfangslinie abgedeckt.



10. Wählen Sie den Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.
    Füllfläche und Umfangslinie werden in der gewählten Sortierung gruppiert.
11. Markieren Sie das blaue gefüllte Rechteck und schieben Sie es halb über den gelb gefüllten Kreis.
12. Demarkieren Sie das blaue Rechteck indem Sie irgendwo auf die Zeichenfläche klicken.
    Das blaue Rechteck im Vordergrund deckt den gelben Kreis ab.



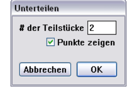
13. Markieren Sie den gelb gefüllten Kreis.
14. Wählen Sie den Befehl **Nach vorne stellen** im Menü **Anordnen**.
    Die gelbe gefüllte Kreis wird in den Vordergrund gestellt und deckt das blau gefüllte Rechteck ab.



Unterteilen

Dieser Befehl unterteilt ein markiertes Objekt in die von Ihnen angegebene Anzahl gleichgroßer Teile.

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie unterteilen wollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Unterteilen** im Menü **Anordnen**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.



3. Geben Sie an, in wieviele gleichgroße Teile Sie das Objekt unterteilen wollen.
4. Klicken Sie **OK** an.

Sie können die *Start-* und *Endpunkte* der durch die Teilung entstandenen Segmente sehen, wenn Sie **Punkte zeigen** im Dialogfenster **Unterteilen** oder **Punkte zeigen** im Menü **Layout** anklicken.

Gruppieren Strg+Y (Macintosh: ⌘Y)

Dieser Befehl im Menü **Anordnen** faßt markierte Objekte zu einer Gruppe zusammen, die sich wie ein einzelnes Objekt verhalten und auch als solches bearbeitet werden.

Objekte gruppieren

Wenn Sie eine Gruppe ***verschieben***, werden alle Gruppenobjekte gemeinsam vorschoben. Ändern Sie die Größe einer Gruppe, wird die Größe jedes einzelnen Objekts proportional mitverändert.

1. Markieren Sie die **Objekte**, die Sie gruppieren wollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.

Sobald mehrere Objekte zu einer Gruppe zusammengefaßt wurden, können sie nicht mehr einzeln bearbeitet werden, es sei denn Sie lösen die Gruppe wieder auf.

Sie können auch mehrere Gruppen kombinieren. ***DraftBoard*** löst diese hierarchisch aufgebauten Gruppen in umgekehrter Reihenfolge auf, in der sie aufgebaut wurden.

Wenn Sie mehrere Objekte nur zeitweilig gruppieren wollen, markieren Sie diese Objekte mit einem *Markierungsrahmen.* Solange die Objekte markiert sind, können sie wie eine Gruppe behandelt werden.

Objekte einer Gruppe ohne Hierarchieaufbau austauschen

Wenn Sie neue Objekte mit dem Befehl **Gruppieren** einer Gruppe hinzufügen, erzeugen Sie automatisch eine Gruppe innerhalb einer Gruppe. Wenn Sie Objekt in eine Gruppe einfügen wollen, ohne eine neue Hierarchie zu erzeugen, müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

1. Markieren Sie die Gruppe.
2. Wählen Sie **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen**.
   Die Gruppe wird aufgelöst, alle Objekte bleiben jedoch markiert.
3. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste das Objekt, das Sie in die Gruppe einbinden wollen.
4. Wählen Sie den Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.

Nach demselben Verfahren können Sie auch Objekte aus einer Gruppe entfernen.

Farbenattribut einer Gruppe ändern

Die Farbe einer Gruppe kann im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** geändert werden. Wenn Sie der Objektgeometrie einer Gruppe eine gemeinsame oder andere Farbe zuweisen als die einzelnen Gruppenmitglieder besitzen, wird die Farbe der einzelnen Gruppenobjekte dadurch nicht geändert. Sobald Sie die Gruppierung aufheben, besitzt jedes Objekt wieder seine ursprüngliche Farbe.

Gruppierung aufheben

Mit diesem Befehl im Menü **Anordnen** können Sie Gruppen in ihre einzelnen Objekte auflösen.

Gruppen auflösen

1. Markieren Sie die Gruppe.
2. Wählen Sie **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen**.

Die Gruppe wird in ihre einzelnen Objekte aufgelöst. Die einzelnen Objekte bleiben markiert.

Sperren

Mit diesem Befehl sperren Sie Objekte, so dass sie nicht mehr bearbeitet oder verschoben werden können.

Objekte können auch im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** gesperrt oder entsperrt werden.

Objekte vor unbeabsichtigten Änderungen schützen

1. Markieren Sie die Objekte, die Sie sperren wollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Sperren** im Menü **Anordnen**.

Obwohl gesperrte Objekte nicht bearbeitet oder verschoben werden können, lassen Sie sich kopieren, gruppieren oder markieren.

Zeichnungen vor Änderungen schützen

1. Wählen Sie **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**.
2. Wählen Sie **Sperren** im Menü **Anordnen**.

Entsperren

Mit diesem Befehl im Menü **Anordnen** wird die Sperrung eines Objekts aufgehoben. Entsperrte Objekte können bearbeitet und verschoben werden.

Objekte entsperren

1. Markieren Sie das oder die gesperrten Objekte.
2. Wählen Sie **Entsperren** im Menü **Anordnen**.

KAPITEL

8

Text und Schraffuren

Text

Autotext

Schraffuren und Farbfüllungen

Text und Schraffuren

Dieses Kapitel beschreibt Funktionen und Befehle für das Erstellen von *Text*, *Schraffuren* und *Farbfüllungen* in Ihrer Zeichnung.

Text

Für Beschriftungen in Ihren Zeichnungen ***ziehen*** Sie mit der **Textfunktion** einen Textrahmen für die Texteingabe auf. Sie können Textabschnitte erstellen, importieren oder bearbeiten. Textparameter wie *Schriftart*, *Schriftgrad*, *Schriftschnitt*, *Ausrichtung*, *Zeilenabstände* und *Einzüge* werden im Menü **Text** eingestellt.

Funktion Text



Mit der **Textfunktion** können Sie Zeichnungen beschriften und Textabschnitte bearbeiten. Text, den Sie eingeben, besitzt die Attribute, die Sie im Menü **Text** festgelegt haben.

Text erstellen

1. Wählen Sie die Funktion **Text** aus der Funktionspalette.
2. Plazieren Sie einen Textrahmen, indem Sie bei gedrückter Maustaste einen Rahmen ***aufziehen*** oder zwei Punkte für die beiden gegenüberliegenden Eckpunkte des Textrahmens setzen.

   Der eingeblendete Textrahmen besitzt die Höhe einer Textzeile und die, von Ihnen aufgezogene Breite. Die *Einfügemarke* blinkt bereits im Textrahmen; Sie können direkt mit der Texteingabe beginnen.
3. Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein.

   Buchstaben links von der Einfügemarke löschen Sie mit der **Rücktaste**, die **Entf**-Taste hat keine Wirkung.

   Text, den Sie eingeben, wird am Zeilenende automatisch umbrochen, wobei das Zeilenende durch die Breite des Textrahmens bestimmt wird (vgl. Arbeitsschritt **Nr. 2**).

Wenn Sie nachträglich die Größe des Textrahmens ändern, wird der darin enthaltene Text automatisch neu umbrochen.

8

Textdatei importieren

Sie können Text, der als **ASCII**-Datei vorliegt, in Ihre Zeichnung importieren. Dadurch ist es möglich, Textabschnitte, die in einem Textverarbeitungsprogramm erstellt wurden, in Zeichnungen einzubinden, ohne sie erneut eintippen zu müssen. Dies bietet sich für häufig benötigte Textblöcke an, wie Standardbeschriftungen oder -auszeichnungen. Falls Sie nur bestimmte Abschnitte einer Textdatei benötigen, müssen Sie eine neue Datei erstellen, die nur diese Abschnitte enthält, da Dateien nur vollständig importiert werden können.

Bei **ASCII**-Textdateien handelt es sich um Dateien, die in einem Textverarbeitungsprogramm erstellt und als **reiner Text** abgespeichert wurden. **ASCII**-Dateien enthalten nur Standard-Tastaturzeichen wie Buchstaben, Zahlen oder Satzzeichen, aber keinerlei Formatierungen.

1. Wählen Sie die Funktion **Text** aus der Funktionspalette.
2. Erstellen Sie ein Textfenster, indem Sie mit der Maus einen Rahmen ***aufziehen*** oder zwei Punkte für die beiden gegenüberliegenden Eckpunkte des Textrahmens setzen.

3. Wählen Sie **Import** im Menü **Datei**.
   Alle Dateien im aktuellen Ordner werden aufgelistet.
4. Wechseln Sie in das entsprechende Verzeichnis und wählen Sie die Textdatei, die Sie importieren wollen.
   Das Dialogfenster **Import** wird eingeblendet. Die Option **Text** ist bereits markiert.
5. Klicken Sie **OK**.
   Der von Ihnen importierte Text erscheint in dem zuvor plazierten Textrahmen.

Text bearbeiten

1. Wählen Sie die Funktion **Text** aus der Funktionspalette.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über die Textstelle, die Sie bearbeiten wollen.
   Sobald sich der Mauszeiger über dem Textrahmen befindet, verwandelt er sich in die **I-förmige** Einfügemarke.

Das ist nur der Fall, wenn die **Textfunktion** aktiv ist.

Wenn Sie die Attribute des ganzen Texteintrags ändern wollen, markieren Sie den Textrahmen mit der Funktion **Markieren** aus der Funktionspalette.

3. Markieren Sie Textabschnitte, indem Sie die Einfügemarke bei gedrückter Maustaste über den Text ***ziehen***.
   Ein einzelnes Wort markieren Sie mit einem Doppelklick auf das entsprechende Wort.
4. Bearbeiten Sie den markierten Text mit den entsprechenden Befehlen im **Text**-Menü.

Textattribute eines Textrahmens ändern

Sie können *Schriftart*, *-grad*, *-schnitt*, *Zeilenabstand*, *Einzüge* und *Ausrichtung* eines Textrahmens verändern.

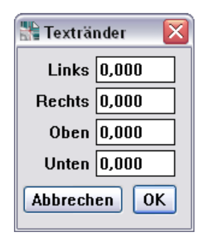
Wenn Sie nur die Attribute eines Wortes oder eines Textabschnitts ändern wollen, markieren Sie die Wörter oder Textabschnitte, die Sie ändern wollen, mit der **Textfunktion**.

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren** aus der Funktionspalette und markieren Sie den Text.
2. Wählen Sie die neuen Textattribute im Menü **Text**.
   Der markierte Text erscheint in den neuen Auszeichnungen.

8

Textränder einstellen und ändern

1. Wählen Sie den Befehl **Textränder** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.



Textränder eines markierten Text können auch im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** ändern.

2. Geben Sie Werte für den *linken*, *oberen*, *unteren* und *rechten* Textrand ein.
   Die neuen Textränder werden wirksam, sobald Sie das nächstemal die **Textfunktion** verwenden. Wenn Sie die Werte permanent speichern wollen, müssen den Befehl **Einstellungen** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Textrahmen verschieben

Jeder *Textrahmen*, den Sie mit der **Textfunktion** aus der Funktionspalette ***aufziehen***, besitzt **neun** Fangpunkt für den *Zeichenassistenten*, über die Sie den Textrahmen mit der **Markierungsfunktion** ***verschieben*** und ausrichten können.



1. Wählen Sie die **Markierungsfunktion** aus der Funktionspalette.



2. Markieren Sie den Textrahmen, den Sie ***verschieben*** wollen.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger über einen der neun Textfangpunkte, bis das ***Verschieben****-Symbol* eingeblendet wird.



4. Bringen Sie den Mauszeiger über den gewünschten *Kontrollpunkt*.
5. ***Ziehen*** Sie den Textrahmen bei gedrückter Mauszeiger an die gewünschte Position.

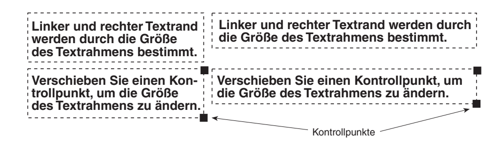
Größe eines Textrahmens ändern

1. Wählen Sie die Funktion **Markieren** aus der Funktionspalette.
2. ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um den rechten Teil des Textrahmens.
3. Verschieben Sie bei gedrückter Maustaste die *Kontrollpunkte* des Textfensters.

   Die Größe des Textfensters wird entsprechend geändert und der Text neu umbrochen.

Punkte markierbar im Menü **Bearbeiten** muss aktiviert sein, um die *Kontrollpunkte* markieren zu können.

Wenn Sie die Breite des Textrahmens exakt angeben wollen, markieren Sie den Textrahmen und wählen **Objekte bearbeiten** im Menü **Datei** oder den Befehl **Textränder** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**. Dort könne Sie im Eingabefeld **Breite** einen numerischen Wert für die Breite des Textrahmens eingeben.



Text in die DraftBoard-Zeichenfläche ziehen

Text kann von allen Programmen, die **OLE** unterstützen, direkt in das ***DraftBoard****-Fenster* verschoben werden.

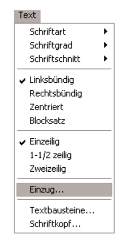
1. Erstellen Sie in einem Textverarbeitungsprogramm, das **OLE** unterstützt (z.B. ***MS****-Word*) einen Text.
2. Markieren Sie den Text und ***ziehen*** Sie ihn bei gedrückter Maustaste direkt in die ***DraftBoard****-Zeichenfläche*.
3. Lassen Sie die Maustaste los.

   Der Text wird an der Stelle in der ***DraftBoard****-Zeichenfläche* platziert, an der Sie die Maustaste loslassen. Der Text wird in der in ***DraftBoard*** aktiven Schriftart eingeblendet, die Absatzformatierung bleibt erhalten.

Menü Text

Das Menü **Text** enthält Befehle für das Einstellen der *Schriftart*, des *Schriftgrads* und *Schriftschnitts*, sowie des *Zeilenabstands*, der *Textausrichtung* und *Texteinzüge*.

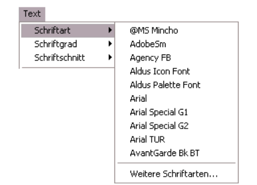
Alle Einstellungen im Menü **Text** betreffen nur Texteinträge, die mit der Funktion **Text** vorgenommen wurden. *Schriftattribute* für *Bemaßungen* werden im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen** getrennt vorgenommen.



Ein Häkchen vor einem Menüpunkt zeigt das aktuelle Attribut.

Schriftart

Mit diesem Befehl im Menü **Text** wählen eine neue Schriftart für alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge.



Text (auch *PostScript*- und *TrueType*-Schriften) kann wie jedes andere Objekt in ***DraftBoard*** mit der Funktion **Drehen** gedreht werden. Der Text bleibt weiterhin editierbar.

Verwenden Sie die Schriftarten **Plotter**, wenn Sie eine Zeichnung beschriften, die später auf einem Plotter ausgegeben wird, da *PostScript*- und *TrueType*-Schriften zum Plotten deutlich mehr Zeit benötigen, oder unter Umständen von Ihrem Plotter durch eine andere Schriftart ersetzt werden.

In diesem Menü werden alle Schriftarten aufgelistet, die auf Ihrem Computer installiert sind, einschließlich der verschiedenen ***DraftBoard*** **Plotter**-Schriften.

Die von Ihnen gewählte Schriftart behält ihre Gültigkeit für das aktuelle Dokument, bis Sie eine andere Schriftart wählen.

Eine Beschreibung der *Sonderzeichen* finden Sie im *Anhang* zu diesem Handbuch.

Erweiterte Schriftenauswahl

Das Untermenü **Schriftart** kann bis zu 20 Schriftarten enthalten. Wenn Sie mehr Schriftarten installiert haben, müssen Sie im Untermenü **Schriftart** den Befehl **Weitere Schriftarten** wählen, um Zugang zu diesen Schriften zu erhalten.

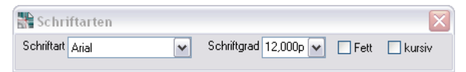
Der Befehl **Weitere Schriftarten** im Untermenü **Schriftart** blendet ein Dialogfenster ein, in dem Sie *Schriftart*, *Schriftgröße* und *Schriftschnitt* wählen können. Die Schriftgröße wird in Punkt (**pt**) angegeben.

Wenn Sie die Schriftgröße in der Maßeinheit angeben wollen, die Sie für Ihre Zeichnung eingestellt haben, müssen Sie hinter dem gewünschten Wert die Maßeinheit angeben wie **'** für *Zoll* oder **mm** für *Millimeter*. Wenn Sie die Schriftgröße in einer Maßeinheit angeben, wird dieser Wert von ***DraftBoard*** sofort in die entsprechende Punktgröße umgerechnet.

Alle Einstellungen im Menü **Text** betreffen nur Texteinträge, die mit der Funktion **Text** vorgenommen wurden. *Schriftattribute* für *Bemaßungen* werden im Bemaßungseditor unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen** getrennt vorgenommen.

1. Wählen Sie **Weitere Schriftarten** im Untermenü **Schriftart** des Menüs **Text**.

   Das Dialogfenster **Schriften** wird eingeblendet.



2. Wählen Sie die **Schriftart** und die gewünschten Schriftattribute.

   Der Schriftgrad wird immer in Punkt (**pt**) gemessen.
   Wenn Sie den Schriftgrad in einer anderen Einheit angeben wollen, müssen Sie die Einheit mit angeben (z.B. **mm** für Millimeter).

Alle Änderungen, die Sie in diesem Dialogfenster durch Auswählen vornehmen, werden für alle markierten Textrahmen oder Texteinträge sofort durchgeführt.

Wenn Sie jedoch einen Wert *eintippen* (nur im Feld **Schriftgrad** möglich), wird diese Änderung erst wirksam, wenn Sie mit der Maus im Dialogfenster **Schriften** eine andere Auswahl treffen oder auf der Zeichenfläche weiterarbeiten.

Sie können dieses Dialogfenster offen lassen, um weitere Schriftattribute zuzuweisen. Sie schließen das Dialogfenster mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der Titelleiste des Dialogfensters.

Die von Ihnen gewählten Schriftattribute behalten ihre Gültigkeit, für das aktuelle Dokument oder bis Sie ein anderes Schriftattribut wählen.

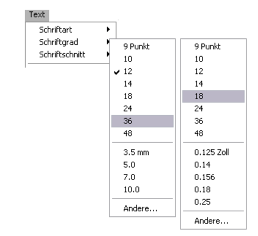
Schriftart für korrekten Schriftgrad im ANSI Standard

Falls Ihr Text in einer maßgenauen Größe erstellt werden muss, sollten Sie die Schriftart **Plotter** verwenden, da es sich bei den anderen Schriftarten um sogenannte *Proportionalschriften* handelt, die unter Umständen in der Größe leicht von Ihren Vorgaben abweichen können.

Schriftgrad

Wenn Sie unter **Maßeinheiten** im Untermenü **Einstellungen** des Menüs **Layout** eine *amerikanische* Maßeinheit gewählt haben, wird der *Schriftgrad* in **Punkt** und **Zoll** angezeigt, haben Sie eine *metrische* Maßeinheit gewählt, dagegen in **Punkt** und in **Millimetern**.

Dieser Befehl im Menü **Text** legt den Schriftgrad für alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge in Ihrer Zeichnung fest. Der Schriftgrad kann entweder in *Punkt* oder in der *Maßeinheit* angegeben werden, die Sie unter **Maßeinheiten** im Untermenü **Einstellungen** im **Layout**-Menü eingestellt haben.



Nicht vorgegebenen Schriftgrad festlegen

Wenn Sie den Befehl **Andere** im Untermenü **Schriftgrad** wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet. In diesem können Sie Schriftgrade abweichend von den vorgegebenen Größen in der Maßeinheit angeben, die Sie für Ihre Zeichnung eingestellt haben. Sie können in diesem Eingabefeld auch Punktgrößen angeben, indem Sie die Bezeichnung **pt** hinter die Größe setzen. Ein Eintrag von **11 pt** entspricht einer Schriftgröße von *11 Punkt*.

Alle Einstellungen im Menü **Text** betreffen nur Texteinträge, die mit der Funktion **Text** vorgenommen wurden. *Schriftattribute* für *Bemaßungen* werden im Bemaßungseditor unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen** getrennt vorgenommen.

1. Wählen Sie **Andere** im Untermenü **Schriftgrad**.

   Folgendes Dialogfenster wird eingeblendet.



2. Geben Sie die gewünschte Schriftgröße ein. Der *Schriftgrad* wird in der *Maßeinheit* gemessen, die Sie im Untermenü **Einstellungen** festgelegt haben. Wenn Sie den Schriftgrad in **Punkt** angeben wollen, tippen Sie **pt** hinter den Wert für die Schriftgröße.
3. Klicken Sie **OK**.

   Die von Ihnen angegebene Schriftgröße bleibt gültig, bis Sie eine anderen *Schriftgrad* wählen oder Ihre Zeichnung beenden.

Die von Ihnen angegebene Schriftgröße bleibt gültig, bis Sie eine anderen *Schriftgrad* wählen oder Ihre Zeichnung beenden.

Schriftgrad und Maßstabsänderung

Wenn Sie eine bereits *beschriftete* und *bemaßte* Zeichnung mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** ohne die Optionen *Textgröße* und *Bemaßungstextgröße beibehalten* skalieren, müssen Sie für eine korrekte Darstellung den gewünschten Schriftgrad direkt **nach** dem Skalieren erneut in den Menüs **Text** und **Bemaßung** festlegen.

Nachträglich passen Sie den *Schriftgrad* an, durch Markieren aller Texte und Bemaßungen mit der **Auswahlmaske** und Wählen des gewünschten Schriftgrads.

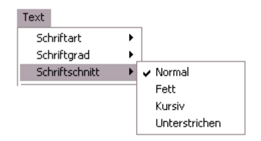
***Wichtig**: Dies ist **nicht** notwendig, wenn Sie eine Zeichnung erst **nach** dem Skalieren beschriften oder beim Skalieren mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** die Option **Textgröße** und **Bemaßungstextgröße beibehalten** gewählt haben.*

Eine genaue Beschreibung über das Anpassen der Textgröße beim Skalieren finden Sie in ***Kapitel 10 Grundlegende** Zeichentechniken.*

Schriftschnitt

Dieser Befehl im Menü **Text** bestimmt den *Schriftschnitt* für alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge in einem Dokument.

Bestimmte **Schriftschnitte** sind nicht unter *Windows*, sondern nur für den *Macintosh* verfügbar.



Der von Ihnen gewählte *Schriftschnitt* behält seine Gültigkeit für das Dokument oder bis Sie einen anderen *Schriftschnitt* wählen.

Ein *Häkchen* vor einem Menüpunkt zeigt den aktuellen Schriftschnitt. Den voreingestellten Schriftschnitt können Sie ändern, indem Sie die Änderungen in der Datei ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs***) speichern (Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**).

Alle Einstellungen im Menü **Text** betreffen nur Texteinträge, die mit der Funktion **Text** vorgenommen wurden. *Schriftattribute* für *Bemaßungen* werden im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen** getrennt vorgenommen.

Textausrichtung

Mit den vier Befehlen im zweiten Abschnitt des **Textmenüs** bestimmen Sie die Ausrichtung des Textes in einem Textrahmen. Text kann *links*- oder *rechtsbündig*, *zentriert* oder als *Blocksatz* gesetzt werden.

Wenn die **Textfunktion** bei der Festlegung der *Schriftausrichtung* aktiv ist, werden alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge entsprechend Ihren Angaben ausgerichtet. Wählen Sie eine neue *Textausrichtung* während eine andere Funktion aktiv ist, werden nur zukünftige Texteinträge, nicht jedoch der Text im markierten Textrahmen neu ausgerichtet. Sind Texteinträge markiert, wenn Sie eine neue Ausrichtung festlegen, werden alle markierten und auch alle zukünftigen Texteinträge entsprechend Ihren Angaben ausgerichtet.

Wenn Sie den Abstand des Texteintrags vom Textrahmen exakt bestimmen wollen, markieren Sie den Textrahmen und geben die gewünschten Ränder im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** oder mit dem Befehl **Textränder** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** in der aktuellen Maßeinheit ein.

Linksbündig

Mit diesem Befehl richten Sie alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge *linksbündig* mit dem Textrahmen aus.

Die Textausrichtung wird im Menü *Text* festgelegt. Sie können Text linksbündig, rechtsbündig, zentriert oder im Blocksatz ausrichten.

Zentriert

Mit diesem Befehl *zentrieren* Sie alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge im Textrahmen.

Die Textausrichtung wird im Menü *Text* festgelegt. Sie können Text linksbündig, rechtsbündig, zentriert oder im Blocksatz ausrichten.

Rechtsbündig

Mit diesem Befehl richten Sie alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge *rechtsbündig* mit dem Textrahmen aus.

Die Textausrichtung wird im Menü *Text* festgelegt. Sie können Text linksbündig, rechtsbündig, zentriert oder im Blocksatz ausrichten.

Blocksatz

Mit diesem Befehl richten Sie alle markierten und alle zukünftigen Texteinträge im *Blocksatz* mit dem Textrahmen aus.

Die Textausrichtung wird im Menü *Text* festgelegt. Sie können Text linksbündig, rechtsbündig, zentriert oder im Blocksatz ausrichten.

8

Zeilenabstand

Mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** speichern sie den aktuellen Zeilenabstand als Voreinstellung.

Im Menü **Text** können Sie einen *einfachen*, einen *1½-fachen* oder einen *doppelten* Zeilenabstand eingeben.

Der Zeilenabstand wird im Menü *Text* festgelegt.

Text kann einen einfachen Zeilenabstand wie im ersten Abschnitt besitzen oder einen doppelten Zeilenabstand wie in diesem Abschnitt.

Text kann auch ein 1½- facher Zeilenabstand wie in diesem Abschnitt zugewiesen werden.

Ein Häkchen vor einem Menüpunkt zeigt den aktuellen Zeilenabstand.

Einfacher Zeilenabstand

Mit diesem Befehl im Menü **Text** stellen Sie einen *einfachen* Zeilenabstand für alle markierten und zukünftigen Textabschnitte ein.

1½-facher Zeilenabstand

Mit diesem Befehl im Menü **Text** stellen Sie einen *1½-fachen* Zeilenabstand für alle markierten und zukünftigen Textabschnitte ein.

Doppelter Zeilenabstand

Mit diesem Befehl im Menü **Text** stellen Sie einen *doppelten* Zeilenabstand für alle markierten und zukünftigen Textabschnitte ein.

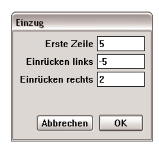
Texteinzug

Wenn Sie den gesamten Text in einem Textrahmen oder nur die erste Zeile links oder rechts einrücken wollen, wählen Sie den Befehl **Einzug** im Menü **Text**.

Einzug

Dieser Befehl legt einen *Texteinzug* für ganze Textabschnitte oder markierte Textteile in der Maßeinheit fest, die Sie im Dialogfenster **Maßeinheiten** unter **Einstellungen** für Ihre Zeichnung festgelegt haben.

Dieser Befehl blendet folgendes Dialogfenster ein.



Sie können Werte für eine oder alle Optionen eingeben:

Erste Zeile Bestimmt, um wieviele Maßeinheiten die erste Zeile eines Absatzes eingerückt wird.

In diesem Beispiel wurde die erste Zeile eingezogen.

Einrücken links Bestimmt, um wieviele Maßeinheiten ein Absatz vom linken Rand aus eingerückt werden soll.

2. Dieser Absatz wurde links eingezogen.

Einrücken rechts Bestimmt, um wieviele Maßeinheiten ein Textabschnitt vom rechten Rand aus eingerückt werden soll.

Dieser Absatz wurde rechts eingezogen.

AutoText

Die beiden ***AutoText****-Befehle* **Textbausteine** und **Schriftkopf** im Menü **Text** vereinfachen und beschleunigen das Beschriften von Zeichnungen.

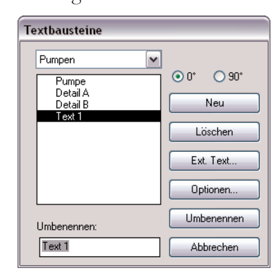
Zum einen können Sie häufig benötigte Textblöcke als Standardtexte definieren und direkt in der Zeichnung plazieren, zum anderen Schriftköpfe von Blattrahmen in einem Dialogfenster ausfüllen und bearbeiten. Blattrahmen und Schriftköpfe können abgeändert oder individuell erstellt werden.

Textbausteine

Mit dem Befehl **Textbausteine** können Sie Standardtexte definieren, zu Gruppen zusammenfassen und direkt in einer Zeichnung plazieren.

Textbausteine

Wenn Sie den Befehl **Textbausteine** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Textbausteine** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Neu Wenn Sie auf **Neu** klicken, wird ein neuer *Textbaustein* oder eine neue *Textgruppe* mit einem neuen *Textbaustein* erzeugt, abhängig davon welches Listenfenster aktiv ist.

Ist ein *Textbaustein* markiert, wenn Sie auf **Neu** klicken, wird ein neuer *Textbaustein* zu der markierten Gruppe mit dem Namen **Text 1** erzeugt.

Klicken Sie auf **Neu**, wenn eine *Textgruppe* markiert ist, wird eine neue *Textgruppe* mit dem Namen **Gruppe 1** erzeugt und gleichzeitig ein dazugehöriger *Textbaustein* mit dem Namen **Text 1**.

Den voreingestellten Bezeichnungen **Text 1** oder **Gruppe 1** können Sie im Eingabefeld **Umbenennen** einen anderen Namen geben.

Löschen	Wenn Sie auf die Schaltfläche **Löschen** klicken, wird der markierte *Textbaustein* oder die markierte *Textgruppe* gelöscht. Wenn Sie eine *Textgruppe* löschen, werden alle ihr zugeordneten Standardtexte ebenfalls gelöscht.
Umbenennen	Mit der Schaltfläche **Umbenennen** können Sie einen markierten *Textbaustein* oder eine *Textgruppe* umbenennen.
Optionen	Mit der Schaltfläche **Optionen** können Sie in einem Dialogfenster Attribute wie *Textrahmen* und *Positionspfeile* für einen markierten Textbaustein wählen und die entsprechende Schriftauszeichnung festlegen.
Erweitert	Im Dialogfenster **Erweitert** können Sie einem markierten Textbaustein einen importierten Text zuordnen.
90°	Wenn Sie diese Option markieren, wird der Textbaustein *senkrecht* auf der Zeichenfläche plaziert.
0°	Wenn Sie diese Option markieren, wird der Textbaustein *waagrecht* auf der Zeichenfläche plaziert.

Textbausteinen zugewiesene Attribute werden nicht mit diesen gespeichert, sondern gelten nur für die aktuelle Zuweisung.

Textbausteine mit erweitertem Text sind mit einem *vorangestellten Häkchen* gekennzeichnet.

Dialogfenster Erweitert

Wenn Sie im Dialogfenster **Textbausteine** einen Textbaustein markieren und auf die Schaltfläche **Erweitert** klicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Einen ***ASCII****-Text* können Sie mit jedem *Texteditor* erstellen. Sie müssen für den Text nur beim Speichern das Format **ASCII** wählen. Achten Sie beim Erstellen des Textes darauf, dass sich am Ende des Textes keine Leerzeile befindet, da diese mit importiert wird.

In diesem Dialogfenster können Sie einem markierten *Textbaustein* einen erweiterten Text zuweisen, der anstelle des Textbausteins in der Zeichnung plaziert wird. Der erweiterte Text kann nicht eingegeben werden, sondern wird mit der Schaltfläche **Import** als *ASCII-Text* importiert.

Textbausteine, die erweiterten Text enthalten, sind mit einem *vorangestellten Häkchen* gekennzeichnet. Die Breite des plazierten Textrahmens entspricht der Breite der längsten Textzeile der importierten ***ASCII****-Datei*. *Schriftart*, *Schriftgrad* etc. für alle Textbausteine können Sie im Dialogfenster **Optionen** einstellen.

Erweiterte Textbausteine bearbeiten

Erweiterte Texte werden nicht in ***DraftBoard*** gespeichert, sondern nur der Pfad zu dem Ordner, in dem sie gespeichert wurden. Falls Sie das mitgelieferte Beispiel für erweiterten Text nicht öffnen können, müssen Sie ihn im Dialogfenster **Erweitert** löschen und erneut aus dem Verzeichnis **Text** importieren.

Importierte Texte können nicht im Dialogfenster **Texte erweitert** bearbeitet werden, sondern nur in der Originaldatei mit einem *Texteditor*. Für eine einfachere Verwaltung der importierten Texte ist es empfehlenswert, diese *ASCII-Texte* im Ordner **Text** des **DraftBoard**-Verzeichnisses zu speichern, der als Beispiel einen erweiterten ***ASCII****-Text* enthält, der allerdings noch nicht referenziert ist.

Dialogfenster Optionen

Wenn Sie im Dialogfenster **Textbausteine** einen *Textbaustein* markieren und auf die Schaltfläche **Optionen** klicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie festlegen, ob der Textbaustein optional mit einem *Textrahmen*, mit einer *Positionslinie* (Linie ohne Pfeil) oder einer *Pfeillinie* plaziert wird.

Für die markierten Textbausteine können Sie die gewünschte *Schriftart*, den *Schriftgrad* und die *Schriftauszeichnung* (*fett* oder *kursiv*) festlegen.

Textbausteine erzeugen und plazieren

1. Wählen Sie den Befehl **Textbausteine** im Menü **Text**.
2. Erzeugen Sie eine neue *Textgruppe* mit einem neuen Textbaustein, indem Sie erst eine *Textgruppe* markieren und dann auf **Neu**

klicken. Die automatisch erzeugten Namen **Gruppe 1** und **Text 1** können Sie im Feld **Umbenennen** mit einem passenden Begriff überschreiben.

3. Weisen Sie dem neu definierten *Textbaustein* einen *erweiterten Text* zu. Dazu klicken Sie auf die Schaltfläche **Erweitert**.
   Das Dialogfenster **Erweitert** wird eingeblendet.
4. Importieren Sie im Dialogfenster **Erweitert** mit der Schaltfläche **Import** den gewünschten ***ASCII**-Text*, den Sie zuvor mit einem einfachen *Texteditor* erzeugt haben und im Ordner **Text** des **DraftBoard**-Verzeichnisses unter dem dazugehörigen Textbausteinnamen gespeichert haben.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Erweitert** wird geschlossen. Ein vorangestelltes *Häkchen* zeigt an, dass der Textbaustein einen erweiterten Text enthält.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Optionen**.
7. Markieren Sie die gewünschten Optionen und wählen Sie die gewünschten Textattribute wie *Schriftart*, etc.
8. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Optionen** wird geschlossen.
9. Wenn Sie einen Textbaustein mit Rahmen plazieren, ***ziehen*** Sie auf der Zeichenfläche einen Vektor auf. Der *Startpunkt* des Vektors bestimmt den *Startpunkt* der Positionslinie und der *Endpunkt* des Vektors die Position für die am nächsten liegende Ecke des Textrahmens sowie den Endpunkt der Positionslinie.
   Wenn Sie die Option **freistehend** gewählt haben, klicken Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für die linke untere Ecke des Textes an.
   Der Textbaustein wird abhängig von der gewählten Option (**0°** oder **90°**) *waagrecht* oder *senkrecht* auf der Zeichenfläche positioniert, sobald Sie die Maustaste loslassen.
10. Plazieren Sie weitere Textbausteine oder schließen Sie das Dialogfenster **Textbausteine** mit der Schaltfläche **Schließen**.
    Wenn Sie bei geöffnetem Dialogfenster **Textbausteine** eine Funktion oder einen Befehl wählen, wird das Dialogfenster automatisch geschlossen.

Als Texteditor können Sie jeden Editor verwenden der ***ASCII**-Text* erzeugen kann. Erweiterte Texte, die Sie importieren wollen, müssen sich nicht im Ordner **Text** im **DraftBoard**-Verzeichnis befinden, ist jedoch für eine spätere Bearbeitung sehr empfehlenswert.

Den Pfeiltyp für eine Positionslinie stellen Sie mit dem Befehl **Pfeile** im Menü **Linie** ein.

Die *Breite* des Textrahmens entspricht der Breite der längsten Textzeile der ***ASCII**-Datei*.

8

Textbausteine in einer Zeichnung bearbeiten

Plazierte Textbausteine können nicht mit dem Befehl **Textbausteine** bearbeitet werden, sondern nur mit der **Textfunktion**.

Eine Änderung der im Unterverzeichnis **Text** gespeicherten Standardtexte ist nur mit einem *Texteditor* möglich.

Schriftköpfe

Mit dem Befehl **Schriftkopf** im Menü **Text** können Sie Schriftköpfe von allen Blattrahmen, die im ***DraftBoard**-Ordner* **Formate** gespeichert sind, in einem Dialogfenster ausfüllen.

Solange die Zeichnung noch keinen Blattrahmen enthält, kann der Befehl **Schriftkopf** nicht angewählt werden. Dies ist erst möglich, wenn Sie ein Blattformat mit dem Befehl **Import** oder **Blattansicht einfügen** in der Zeichnung plaziert haben.

Sie können auch Blattrahmen mit Schriftköpfen nach eigenen Vorgaben erstellen und mit diesem Befehl die entsprechenden Daten eingeben. Wie Sie individuelle Blattrahmen erstellen, wird in einem späteren Abschnitt dieses Kapitels beschrieben.

Schriftkopf

Wenn Sie diesen Befehl im Menü **Text** wählen, wird ein Dialogfenster mit allen Eingabefeldern des Schriftkopfs eingeblendet.

Schriftkopf ausfüllen

1. Plazieren Sie mit dem Befehl **Import** oder **Blattansicht einfügen** einen Blattrahmen aus dem Ordner **Formate** im **DraftBoard**-Ordner.

Wenn Sie einen Blattrahmen importieren, müssen Sie die Option **nicht maßstäblich** markieren, damit der Zeichnungsrahmen in Originalgröße auf der Zeichenflächeplaziert wird. Falls nach dem Importieren der Blattrahmen nicht sichtbar ist, müssen Sie den Befehl **Zoom Alles** im Menü **Anordnen** wählen.Falls Sie aus Versehen zwei Blattrahmen in einer Zeichnung plaziert haben, werden alle Eingabefelder von beiden Blattrahmen im Dialogfenster **Schriftkopf** aufgelistet.

2. Wählen Sie den Befehl **Schriftkopf** im Menü **Text**.
   Das Dialogfenster **Schriftkopf** wird mit allen Schriftfeldern des Schriftkopfs eingeblendet.
3. Tragen Sie die gewünschten Angaben in die entsprechenden Eingabefelder ein. Nicht alle Eingabefelder müssen ausgefüllt werden.
4. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Schriftkopf** wird geschlossen und der Schriftkopf entsprechend Ihren Angaben ausgefüllt.

Schriftkopf bearbeiten

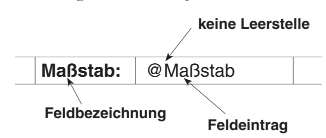
1. Wählen Sie den Befehl **Schriftkopf** im Menü **Text**.
   Das Dialogfenster **Schriftkopf** wird eingeblendet.
2. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor.
3. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Schriftkopf** wird geschlossen und der Schriftkopf entsprechend geändert.

Schriftköpfe erstellen

Damit Sie *Schriftköpfe* mit dem Befehl **Schriftkopf** im Menü **Text** ausfüllen können, müssen Sie die *Schriftköpfe* dafür vorbereiten.

Damit ***DraftBoard*** die Feldbezeichnungen in das Dialogfenster **Schriftkopf** übernehmen kann, müssen in die Eingabefelder die *Feldbezeichnung* mit einem vorangestellten **@ Symbol** eingetragen werden.

Für ein Eingabefeld *Maßstab* müßten Sie folgenden Text plazieren:



Zusätzlich müssen alle Feldeinträge (nicht die Feldbezeichnungen) auf dem Layer **Schriftkopf** plaziert werden.

8 Genaugenommen wird nicht nur der Layer **Schriftkopf**, sondern alle markierten Geometrien (so sie Textfelder sind) nach dem **@** Symbol durchsucht und dann der hinter dem **@** stehende Text als Variablenname verwendet.

Sobald Sie den Befehl **Schriftkopf** aufrufen, überprüft ***DraftBoard-***ob sich auf dem Layer **Schriftkopf** Einträge mit vorangestellten **@ Symbolen** befinden.

Falls ja, werden diese im Dialogfenster **Schriftkopf** aufgelistet. Nachdem Sie Ihre Eintragungen vorgenommen haben und auf **OK** klicken, ersetzt ***DraftBoard*** die Feldeinträge mit den vorangestellten **@-Symbolen** durch ihre Einträge. Dabei werden *Schriftart* und Schriftauszeichnungen wie *Schriftgröße* und *Schriftschnitt* übernommen.

Schriftköpfe für den Befehl Schriftkopf vorbereiten

1. Öffnen Sie einen selbst erstellten Blattrahmen.
2. Wählen Sie die Funktion **Text** in der Funktionspalette.
3. Tragen Sie *vor* die entsprechenden Eingabefelder die gewünschten Bezeichnungen wie *Name*, *Datum*, etc. ein oder ändern Sie bestehenden Bezeichnungen entsprechend ab.

Das **@ Symbol** erstellen Sie unter *MS Windows* auf dem Nummernblock mit der Tastenkombination **Alt+64** oder **Alt+064** und auf dem *Macintosh* mit der Tastenkombination **Wahl+Umschalt+1**.

4. Tragen Sie der Reihe nach in jedes Eingabefeld den Namen der vorangestellten Bezeichnung mit einem vorangestellten **@ Symbol** ein.
5. Wählen Sie für jeden Feldeintrag einschließlich des **@ Symbols** die gewünschte *Schriftart, -auszeichnung* und *-größe*. Markieren Sie dazu das Textobjekt mit der Funktion **Markieren**, *nicht* die einzelnen Zeichen mit der **Textfunktion**.
6. Erzeugen sie mit dem Befehl **Layer** im Menü **Layout** einen Layer mit dem Namen **Schriftkopf**, falls ein Layer diesen Namens noch nicht existiert.
7. Markieren Sie alle Feldeinträge mit vorangestellten **@-Symbolen**.
8. Wählen Sie den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** und weisen Sie den markierten Feldeinträgen den Layer **Schriftkopf** zu.
9. Speichern Sie den Blattrahmen.

Schraffuren und Füllungen

DraftBoard kann jede in sich geschlossene Fläche in einer Zeichnung schraffieren oder mit einer Farbe füllen. Ändern Sie die Abmessungen dieser Fläche, wird die Schraffur oder die farbige Fläche automatisch angepaßt. Selbst wenn Sie einen Bereich markieren, der andere geschlossene Flächen wie Kreise, Quadrate etc. beinhaltet, wird diese Fläche schraffiert oder farbig gefüllt und dabei werden automatisch die inneren Flächen von der Schraffur oder der Füllfarbe ausgespart.

Im Menü **Linie** finden Sie die **Füllbefehle** und zwei Befehle für das Schraffieren: **Schraffieren** und **Schraffuroptionen**. Der Befehl **Füllen** füllt eine markierte Fläche mit der aktuellen Linienfarbe, der Befehl **Schraffieren** mit dem aktuellen Schraffurmuster. Wollen Sie das Muster ändern, markieren Sie das gewünschte Schraffurmuster und wählen dann den Befehl **Schraffuroptionen**. Wollen Sie das voreingestellte Schraffurmuster wechseln, speichern Sie Ihre Änderungen in der Datei ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs***) wie im Kapitel *Einstellungen* beschrieben (Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**).

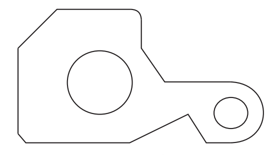
Der Befehl **Schraffieren** kann auch direkt mit der Tastenkombination **Strg+H** (*Macintosh:* **⌘H**) und der Befehl **Füllen** mit der Tastenkombination **Strg+B** (*Macintosh:* **⌘B**) aufgerufen werden.

Schraffur- und Füllbegrenzungen

Bevor Sie eine Fläche *schraffieren* oder mit einer Farbe *füllen* können, müssen Sie die *Schraffur-* oder *Füllbegrenzungen* markieren. Zum markieren dieser Berandungslinien können Sie die Funktion **Markieren** oder die Funktion **Tracing** (Konturenverfolger) verwenden.

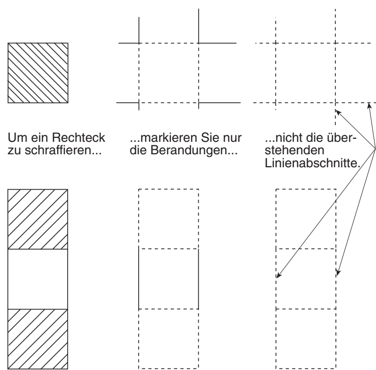
Schraffur- oder Füllbegrenzungen markieren

Das markierte Objekt muss eine in sich geschlossene Fläche sein. Wollten Sie beispielsweise folgendes Objekt schraffieren oder mit einer Farbe füllen, müßten Sie alle Linien, einschließlich der Kreise markieren.



Die äußeren Umrandungslinien definieren die *Schraffur-* oder *Füllbegrenzungen*. Die beiden Kreise innerhalb der Fläche definiert ***DraftBoard*** als geschlossene Bereiche, die von der *Schraffur* oder *Farbfüllung* ausgenommen werden sollen.

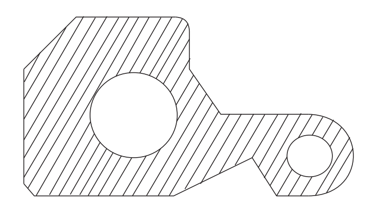
Wichtig*: Zum Schraffieren oder Füllen dürfen keine außerhalb der geschlossenen Fläche liegenden Objekte markiert werden.*



Zum Markieren der Berandungen können Sie auch die **Tracing-Funktion** verwenden.

Schraffieren und Füllen

Wenn Sie alle Linien und Kreise markiert haben, wählen Sie im Menü **Linie** unter **Schraffieren, Füllen, Schraffuroptionen** oder **Fülloptionen** einen Befehl, um das markierte Objekt zu füllen oder zu schraffieren, oder um das gewünschte Schraffurmuster oder die Fülloptionen festzulegen.

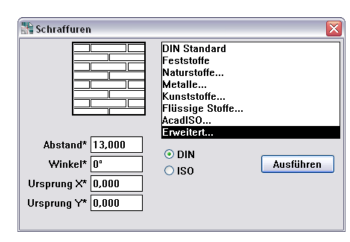


Schraffuroptionen

Mit diesem Befehl im Menü **Linie** können Sie das gewünschte Schraffurmuster einstellen. Sie können das voreingestellte Schraffurmuster wechseln, indem Sie Ihre Änderungen in der Datei ***Prefs.vlm*** (*Macintosh:* ***DraftBoard Prefs)*** speichern (Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**).

Wenn Sie den Befehl **Schraffuroptionen** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Wenn Sie den *Abstand* verändert haben, können Sie mit einem Mausklick in das *Schraffurfenster* den ursprünglichen Abstand wiederherstellen. Dieser Abstand wird immer der aktuellen Zoomstufe und dem aktuellen Maßstab angepaßt



Im Dialogfenster **Schraffuroptionen** können Sie folgende Elemente einstellen:

Wie Sie zusätzliche Schraffuren im ***pat****-Format* einbinden können, wird am Ende dieses Kapitels unter *Schraffurmuster* beschrieben

Schraffuren — Im Listenfenster **Schraffuren** können Sie *Schraffurmuster* auswählen. Abhängig von der gewählten Option **DIN** oder **ISO** kann das Listenfenster *Unterverzeichnisse* mit weiteren Schraffuren enthalten, die Sie mit einem Doppelklick auf den Verzeichnisnamen öffnen können. Ein Unterverzeichnis erkennen Sie an einem vorangestellten Pfeil.

Eine Schraffur wählen Sie aus, indem Sie sie im Listenfenster mit einem Mausklick markieren.

Der dargestellte Abstand ist abhängig von eingestellter Maßeinheit und dem aktuellen Maßstab. Um die Darstellung diesen Parametern anzupassen, müssen Sie nur einmal in das Schraffurfenster klicken.

Abstand* — In diesem Feld geben Sie einen Wert für den **Abstand** der *Schraffurlinien* an. Wenn Sie keine Maßeinheit angeben, gilt die Maßeinheit, die Sie unter **Maßeinheiten** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** für die Zeichnung gewählt haben.

Dieser Wert kann auch grafisch mit der Maus auf der ***DraftBoard****-Zeichenfläche* abgegriffen werden. Dazu klicken Sie erst in das Eingabefeld und ***ziehen*** dann mit der Maus den gewünschten Abstand auf der ***DraftBoard****-Zeichenfläche* auf. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird der so ermittelte Abstand in das Abstandsfeld übernommen.

Winkel — In diesem Feld geben Sie einen Wert für den **Winkel** der *Schraffurlinien* an.

Der Schraffurwinkel kann auch grafisch mit der Maus auf der ***DraftBoard****-Zeichenfläche* abgegriffen werden. Dazu klicken Sie erst in das Eingabefeld und ***ziehen*** dann mit der Maus die gewünschte Schraffurausrichtung auf der ***DraftBoard****-Zeichenfläche* auf. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird der so ermittelte Winkel in das Winkelfeld

Ursprung X/Y* — In diese Felder geben Sie einen Wert für die **X-** und **Y-Koordinate** des *Schraffur-****Ursprungs*** an. Diese Werte können Sie auch grafisch mit der Maus auf der ***DraftBoard****-Zeichenfläche* abgreifen. Dazu klicken Sie in eines der beiden Eingabefelder dann auf den gewünschten Punkt auf der Zeichenfläche. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird der angeklickte Koordinatenwert in die entsprechenden Eingabefelder übernommen.

Ausführen — Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird das markierte Objekt und alle zukünftigen Objekte, die Sie mit dem Befehl **Schraffieren** schraffieren mit der gewählten *Schraffur* schraffiert.

Der dargestellte Abstand ist abhängig von eingestellter Maßeinheit und aktuellem Maßstab. Um die Darstellung diesen Parametern anzupassen, müssen Sie einmal in das Schraffurfenster klicken.

Schraffurfenster — Das Schraffurmuster, das Sie in der Liste markieren, wird im **Schraffurfenster** genauso abgebildet, wie es später in der Zeichnung erscheinen wird. Jede Änderung, die Sie in den Feldern **Abstand** und **Winkel** vornehmen, wird in diesem Fenster sofort angezeigt.

Schraffur anlegen

1. Markieren Sie das **Objekt**, das Sie schraffieren wollen.
   Es muss sich um eine geschlossene Fläche handeln. Aussparungen wie Kreise, Quadrate etc. dürfen darin enthalten sein. Markieren Sie die äußeren Begrenzungslinien und die Aussparungen.
2. Wählen Sie **Schraffuroptionen** im Menü **Linien**.
3. Wählen Sie das gewünschte Muster aus den aufgelisteten Schraffuren. *Unterverzeichnisse*, durch einen vorangestellten Pfeil gekennzeichnet, öffnen Sie mit einem Mausdoppelklick.
4. Ändern Sie in den dafür vorgesehenen Feldern optional den **Abstand** und **Winkel** der Schraffurlinien.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.

Um ein nicht geschlossenes Objekt zu schraffieren müssen Sie Linien hinzufügen oder Trimmen, um das Objekt zu schließen. Auf diese Weise können Sie auch Teile eines Objekts schraffieren. Ein Beispiel dazu finden Sie im *Tutorial*.

Schraffuren bearbeiten

1. Markieren Sie die Schraffur durch Anklicken mit der **Markierungsfunktion**.
2. Wählen Sie **Schraffuroptionen** im Menü **Linie**.
3. Führen Sie alle notwendigen Änderungen im Dialogfenster **Schraffuroptionen** durch.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Die Schraffur wird entsprechend Ihren Angaben in der Zeichnung geändert.

Schraffuren können auch mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** nachträglich geändert werden.

Schraffur-Nullpunkt definieren

1. Markieren Sie das **Objekt**, das Sie schraffieren wollen. Es muss sich um eine geschlossene Fläche handeln. Aussparungen wie Kreise, Quadrate etc. dürfen darin enthalten sein. Markieren Sie die äußeren Begrenzungslinien und die Aussparungen.
2. Wählen Sie **Schraffuroptionen** im Menü **Linien**.
3. Wählen Sie als Schraffurmuster beispielsweise das DIN-Muster **Parkett 2** in dem Schraffurordner **Erweitert**.
4. Geben Sie in die Eingabefelder **Ursprung X*** und **Ursprung Y*** jeweils einen Wert für den neuen **Ursprung** (Nullpunkt) des Schraffurmusters ein oder klicken Sie erst in eines der beiden Felder und dann beispielsweise auf die untere linke Ecke der Schraffurbegrenzung auf der ***DraftBoard***-*Zeichenfläche* für den neuen Nullpunkt des gewählten Schraffurmusters.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Der Nullpunkt des Schraffurmusters wird entsprechend auf der ***DraftBoard***-*Zeichenfläche* innerhalb der Schraffurbegrenzung verschoben.

Schraffieren Strg+H (Macintosh: ⌘H)

Mit diesem Befehl im Menü **Linie** schraffieren Sie ein markiertes Objekt mit dem aktuellen Schraffurmuster. Wollen Sie ein anderes Muster verwenden, wählen Sie den Befehl **Schraffuroptionen** und markieren dort das gewünschte Schraffurmuster.

Schraffieren mit dem aktuellen Schraffurmuster

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie schraffieren wollen.
2. Wählen Sie **Schraffiere** im Menü **Linie**.
   Die markierte Fläche wird mit dem aktuellen Schraffurmuster schraffiert.

Fülloptionen

Dieser Befehl im Menü **Linie** füllen Sie ein markiertes Objekt mit der *aktuellen Linienfarbe* und den eingestellten *Fülloptionen*.

Fläche füllen

1. Markieren Sie das **Objekt**, das Sie schraffieren wollen.
   Es muss sich um eine geschlossene Fläche handeln. Aussparungen wie Kreise, Quadrate etc. dürfen darin enthalten sein. Markieren Sie die äußeren Begrenzungslinien und die Aussparungen.
2. Wählen Sie **Fülloptionen** im Menü **Linie**.
   Das Dialogfenster **Fülloptionen** wird eingeblendet.

Zum Markieren der Berandungen können Sie auch die **Tracing**-Funktion verwenden.



Eine gefüllte Fläche deckt nur dann ihren Hintergrund ab, wenn sie als letztes Objekt gezeichnet oder mit dem Befehl **Nach vorne stellen** in den Vordergrund gestellt wurde.

3. Geben Sie einen *Toleranzwert* für die Füllung an.

   Die Toleranzangabe bestimmt wie genau die farbige Füllung an die Begrenzungen angepaßt wird. Ein höherer Toleranzwert glättet die Füllränder. Die Voreinstellung beträgt **.01**. (Ein Wert von **.001** erzzeugt eine glattere Füllung als **.01**.)

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.

   Die markierte Fläche wird mit der aktuellen Linienfarbe gefüllt.

Füllungen bearbeiten

Füllungen können auch mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** nachträglich geändert werden.

1. Markieren Sie die Farbfüllung durch Anklicken mit der **Markierungsfunktion**.

2. Wählen Sie eine neue Füllfarbe im Untermenü **Farbe** im Menü **Linie**.

   Die Füllfarbe wird geändert und ist sichtbar, sobald Sie die gefüllte Fläche demarkieren.

Füllen Strg+B (Macintosh: ⌘H)

Dieser Befehl im Menü **Linie** füllt Sie ein markiertes Objekt mit der *aktuellen Linienfarbe* und eingestellten Fülltoleranz. Wenn Sie den Toleranzwert ändern wollen, wählen Sie den Befehl **Fülloptionen** im Menü **Linie**.

Füllen mit der aktuellen Linienfarbe und Toleranz

1. Markieren Sie das Objekt, das Sie füllen wollen.

2. Wählen Sie **Füllen** im Menü **Linie**.

   Die markierte Fläche wird mit der aktuellen Linienfarbe gefüllt.

8

Schraffurmuster

Eine grafische Zusammenstellungen aller Schraffurmuster finden Sie im *Anhang* zu diesem Handbuch.

DraftBoard bietet eine Vielzahl von assoziativen DIN- und ISO-Schraffurmustern, deren *Schraffurabstand*, *-ursprung* und *-winkel* eingestellt werden kann. Die verschiedenen Schraffuren sind im Dialogfenster **Schraffuren** in logischen Gruppen wie *Naturstoffe*, *Metalle* etc. zusammen gefaßt, die Sie mit einem Mausdoppelklick öffnen können.

Eine grafische Zusammenstellungen aller Schraffurmuster finden Sie im *Anhang* zu diesem Handbuch.

Fremdschraffuren

Alle Schraffurmuster, die konform zu dem AutoCAD© Schraffurformat **.pat** sind, können in ***DraftBoard*** verwendet werden. Dazu müssen lediglich die Dateien mit der Dateiergänzung **.pat** in den ***DraftBoard*** -Ordner **DraftBoard\Scripts\VSG\Hatches** kopiert werden. Der Name der Datei mit der Dateiergänzung ***.pat*** wird dann als Ordner in der ***DraftBoard*** *Schraffurliste* angezeigt. D.h., wenn eine Datei beispielsweise **Schraffur .pat** heißt und die *Schraffuren 1*, *2* und *3* enthält, wird in der ***DraftBoard*** *Schraffurliste* ein Ordner **Schraffur** angezeigt, das mit einem Doppelklick geöffnet, die *Schraffuren 1*, *2* und *3* auflisten würde.

Eigene Schraffurmuster erstellen

Zur Erstellung eigener Schraffurmuster können in ***DraftBoard*** *Schraffur-Beschreibungsdateien* eingebunden werden.

Ein Schraffurmuster besteht aus einzelnen Musterlinien, die durch einen definierten Ursprung laufen und in einem definierten Abstand unendlich oft wiederholt werden. Die so entstandenen Musterlinien ergeben eine Linienfamilie.

Die eigentliche Musterlinie ist unendlich lang. Um auch *unterbrochene Linientypen* definieren zu können, werden *Strichmuster* auf die *Musterlinie* gelegt.

Eine Schraffur ist also *unendlich* groß, die zu schraffierende Geometrie öffnet ein Fenster mit Blick auf einen Ausschnitt dieser *unendlich* großen Schraffur.

Der Vorteil dabei ist, dass unabhängige Geometrie-Inseln immer dieselbe Schraffur mit gleichem Abstand und gleicher Ausrichtung zeigen.

Anlage der Schraffur-Beschreibungsdateien

Um Schraffuren zu beschreiben, können im ***DraftBoard*** Unterverzeichnis

..\Scripts\ VSG\ Hatches

Schraffur-Beschreibungsdateien im ***Text***-*Format* (ASCII-Format) abgespeichert werden. Es kann entweder eine eigene Datei für jede Schraffur oder eine gemeinsame Datei für alle Schraffuren angelegt werden.

Der Name der Datei dient im ***DraftBoard***-*Schraffurdialogfenster* als Überbegriff der Schraffurfamilie. Die Dateierweiterung der Schraffur-Beschreibungsdatei muss grundsätzlich

***.pat**

sein. Nur diese Dateien werden beim Start von ***DraftBoard*** erkannt und eingebunden.

Zur Erstellung der Schraffur-Beschreibungsdateien kann jeder beliebige *Texteditor* verwendet werden.

Definition der Schraffur-Beschreibungsdateien

Eine Schraffur-Beschreibungsdateien besteht aus mehreren Bereichen. Das folgende Beispiel erläutert die Struktur der Beschreibungsdateien an Hand einer ***Winkel***-*Schraffur* :

```
;;
;;  DraftBoard 4.0
;;  Definition Winkel-Schraffur
;;
*WINKEL, 90 Grad Winkel
0, 0,0, 0,.275, .2,-.075
90, 0,0, 0,.275, .2,-.07
```

Eingeleitet wird jede Schraffur durch einen Kopf, der den Name des verwendeten Programmes sowie weitere Bemerkungen zu der Schraffur enthalten kann.

Diese Kommentarzeilen werden durch ein vorangestelltes *Semikolon* (**;**) gekennzeichnet und von ***DraftBoard*** ignoriert.

Danach folgt die Schraffur-Beschreibung. Jede Schraffur beginnt mit einer durch einen Stern (*) eingeleiteten Startzeile.

Diese Startzeile enthält den *Schraffurnamen* und eine optionale Beschreibung der Schraffur. *Name* und *Beschreibung* müssen durch ein *Komma* (**,**) oder ein *Leerzeichen* ( ) getrennt werden.

Im ***DraftBoard***-*Schraffurdialogfenster* wird nur der Name der Schraffur angezeigt, nicht jedoch die Beschreibung.

Der Name darf innerhalb der Schraffur-Beschreibungsdatei nur einmal vorkommen, ansonsten wird die erste identifizierte Schraffur mit dem betreffenden Namen verwendet.

Name und *Beschreibung* der Schraffur dürfen insgesamt eine maximale Länge von 80 Zeichen nicht überschreiten.

Nach dem Kopf folgt die eigentliche Schraffur-Beschreibung. Jede Musterlinie der Schraffur-Beschreibung ist in einem identischen Format aufgebaut:

Winkel, Ursprung-x, Ursprung-y, Verschiebung-x,
Verschiebung-y [, Segment-1, Segment-2, ..., Segment-6]

Winkel definiert den Winkel unter dem die Musterlinie der Schraffur angelegt wird. Ein Winkel von **0°** erzeugt eine *horizontale* Linie, ein Winkel von **90°** eine *vertikale* Linie.

Komma	Die einzelnen Bereiche der Musterlinie werden durch ein *Komma* (**,**) getrennt. Bitte beachten Sie, dass die Dezimalstellen der Zahlenwerte gemäß der amerikanischen Schreibweise durch einen *Dezimalpunkt* und nicht, wie in Deutschland üblich, durch ein *Dezimalkomma* gekennzeichnet werden. Die führende Null kann weggelassen werden.
Ursprung-x	Die erste Linie der Schraffur läuft durch dieser **x**-Koordinate.
Ursprung-y	Die erste Linie der Schraffur läuft durch diese **y**-Koordinate.
Verschiebung-x	Die Verschiebung-**x** definiert die Verschiebung der parallelen Musterlinien zueinander. Dieser Wert ist nur bei zueinander verschobenen und unterbrochenen Linienmustern sinnvoll. In allen anderen Fällen kann der Wert auf **0** gesetzt werden.
Verschiebung-y	Die Verschiebung-y definiert den lotrechten Abstand zwischen den Musterlinien. Dieser Wert muss bei jeder Schraffur definiert werden, andernfalls würden die Musterlinien aufeinander liegen.
Segment	Die Segmente werden nur für unterbrochene Linienmuster benötigt und sind daher optional. Eine positiver Wert definiert die Länge des Strichpunktes, der Wert **0** definiert einen Punkt (*Linie* der Länge *Null*) und ein negativer Wert definiert die Länge der Aussparung. Es können maximal ***6*** *Segmente* definiert werden. Bitte beachten Sie auch, dass Punkte (*Linien* der Länge *Null*) von bestimmten Druckern nicht ausgegeben werden können. Definieren Sie statt dessen eine Linie mit einer sehr kleinen Länge.

8

Tips zur Schraffur-Erstellung

Jede Zeile der Schraffurdefinition definiert eine einzelne Musterlinie. Die oben gezeigte Schraffurdefinition erzeugt eine Schraffur bestehend aus zwei Linien.

Die Schraffur-Definition kann aus *beliebig* vielen Musterlinien bestehen, komplexe Schraffurdefinitionen können allerdings den Bildschirmaufbau deutlich verlangsamen.

Strichstärken für Schraffuren sind nicht einstellbar. Um eine stärkere Schraffur zu erzeugen, können Linien mit einem sehr geringen Abstand definiert werden.

Schraffuren können ausschließlich aus Linien bzw. Liniensegmenten bestehen.

Um *Kreise*, *Kreisbögen* oder andere abgerundete Elemente zu definieren, müssen diese durch kurze Liniensegmente und Punkte angenähert (interpoliert) werden.

Zur besseren Lesbarkeit der Schraffurdefinitionen können die einzelnen Felder der Musterlinien durch **TAB's** und Leerzeichen, wie im folgenden Beispiel dargestellt, formatiert werden:

```
Winkel  Ursprung-x/y  Verschiebung-x/y   Segmente

37.5,   0,0,          1.123,1.567        1,0.5,2,-0.5
```

Als Vorlage und für die Definition eigener Schraffuren, kann die ***DraftBoard*** Schraffur-Beschreibungsdatei

Erweitert.pat

modifiziert bzw. erweitert werden.

Die Datei befindet sich im ***DraftBoard***-*Ordner*

..\Scripts\ VSG\ Hatches

KAPITEL

9

Objekte bemaßen

Assoziative Bemaßungen

Bemaßungsfunktionen

Bemaßungseinstellungen

Bemaßungsattribute

Parametrische Bemaßungen

Form- und Lagetoleranzen (F&LT)

Oberflächenbeschaffenheit von Werkstücken

Symbole für Schweiß- und Lötnähte

Objekte bemaßen

Im Menü **Bemaßungen** finden Sie Befehle für die Anzeige der *Bemaßungspalette* und den *Bemaßungseditor* für alle Bemaßungseinstellungen. ***Die*** *Bemaßungsfunktionen* sind in einer eigenständigen Funktionspalette untergebracht. Um sie in die Zeichenfläche einzublenden, wählen Sie **Zeige Palette** im Menü **Bemaßungen**. Die Bemaßungspalette wird neben der Funktionspalette auf der Zeichenfläche eingeblendet.

Die Bemaßungspalette kann frei auf der Zeichenfläche verschoben werden. Wenn Sie die Bemaßungspalette wieder ausblenden wollen, wählen Sie **Palette ausblenden** im Menü **Bemaßung**.

Bemaßungsfunktionen aktivieren Sie genauso wie *Zeichen-* und *Bearbeitungsfunktionen* in der Funktionspalette. Die ersten vier Funktionen und in der Bemaßungspalette besitzen *Sinnbildleisten* mit weiteren Bemaßungsfunktionen, die genauso aktiviert werden wie in der Funktionspalette.

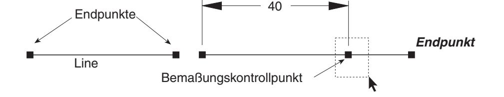
Assoziative Bemaßungen

DraftBoards geometrische Bemaßungen sind assoziativ, das heißt, wenn Sie die Geometrie eines Objekts verändern, wird die Bemaßung automatisch angepaßt. Dies gilt nicht, wenn Sie für eine *parametrische Variantenkonstruktion* den Bemaßungstext manuell eingegeben haben, also das **#-Symbol** im *Bemaßungstextfeld* der Statuszeile mit einer Variablen oder Konstanten überschrieben haben.

Assoziative Bemaßungen werden bei Objektveränderungen automatisch angepaßt. (Selbst wenn Sie die Maßeinheiten von *amerikanischen* Einheiten auf *metrische* umstellen, werden die Maßzahlen sofort korrekt umgerechnet.)

Wenn Sie beispielweise eine Linie verlängern, indem Sie einen ***Endpunkt*** der Linie bei gedrückter Maustaste an eine neue Stelle ***ziehen***, paßt sich die Bemaßung automatisch an. Diese Anpassung ermöglicht ein *Kontrollpunkt* am Ende der Maßlinie, der beim Bemaßen automatisch auf dem angeklickten *Linienendpunkt* plaziert wird. Wenn Sie daher den ***Endpunkt*** der Linie markieren, markieren Sie automatisch auch den *Kontrollpunkt* der dazugehörigen Bemaßung.

Wenn Sie mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** die Länge einer Linie verändern, wird die Bemaßung nicht aktualisiert, da nicht eindeutig ist, welcher Konstruktionspunkt der Linie verschoben wurde. Um die Bemaßung zu aktualisieren, markieren Sie den *Bezugspunkt* der Bemaßung mit einem Markierungsrahmen und ***ziehen*** ihn zum neuen ***Endpunkt*** der Linie.

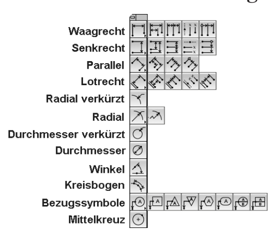


Bemaßungsfunktionen

DraftBoards *Bemaßungsfunktionen* sind in einer eigenständigen Funktionspalette untergebracht, die Sie frei auf der Zeichenfläche verschieben können.

Zeige Palette

Dieser Befehl im Menü **Bemaßung** blendet die *Bemaßungspalette* ein.



Mit den *Bemaßungsfunktionen* können Objekte oder der Abstand zwischen Objekten vermaßt werden. Bemaßungen in ***DraftBoard*** sind assoziativ, d.h. wird die Objektgeometrie verändert, wird die Bemaßung automatisch angepaßt.

Die waagrechten, senkrechten und lotrechen Bemaßungsfunktionen in der Bemaßungspalette besitzen Sinnbildleisten mit Funktionen für *Grundlinien-*, *Ketten-*, *Ordinaten-* und *Bezugsbemaßungen*.

Einige der Bemaßungsfunktionen, wie die *waagrechten* oder *senkrechten* Bemaßungen, verlangen zwei Bemaßungspunkte, die markiert werden müssen, andere wie die **Radius**- oder **Durchmesserbemaßung** nur einen.

Bemaßungspalette speichern

Mit diesem Befehl im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout** wird der Status (sichtbar oder ausgeblendet) der Bemaßungspalette einschließlich ihrer Position gespeichert, so dass die Bemaßungspalette, falls sie beim Schließen von ***DraftBoard*** geöffnet war, bei einem Neustart wieder automatisch geöffnet wird. Status und Position der Bemaßungspalette wird unter dem Abschnitt **Palette** in die **DraftBoard.ini**-Datei eingetragen.

Falls die Bemaßungspalette nicht sichtbar ist, kann es sein, dass sie mit einer Position außerhalb des Bildschirmbereiches gespeichert wurde. In diesem Fall suchen Sie in der **DraftBoard.ini** den Namen der entsprechenden Palette unter dem Abschnitt **Palette** und tragen dort die Pixelkoordinaten **20**, **20** ein und starten ***DraftBoard*** erneut.

Bemaßen

1. Blenden Sie die **Bemaßungspalette** ein.
2. Wählen Sie die passende Bemaßungsfunktion aus der Bemaßungspalette.

   Der Bemaßungs-Mauszeiger ist ein intelligenter Mauszeiger mit einem *Magischen Punkt,* auch *Hot Spot* genannt. Dieser *magische Punkt* zeigt Ihnen, welche Seite des zu vermaßenden Objekts zuerst angeklickt werden muss, damit die Bemaßung oberhalb oder rechts des markierten Objekts plaziert wird. Wenn Sie das zu vermaßende Objekt in der umgekehrten Reihenfolge wie durch den *magischen Punkt* angezeigt anklicken, wird die Bemaßung unterhalb oder links des markierten Objekts plaziert.
3. Klicken Sie die Konstruktionspunkte des Objekts an, das Sie bemaßen wollen.

   Die *Farbe* und die *Linienart* von Maßlinien können Sie im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen** einstellen, ebenso die *Textattribute* der Maßzahlen.
4. ***Ziehen*** Sie den Bemaßungstext an eine andere Stelle, falls er nicht automatisch dort eingeblendet wird, wo Sie es wünschen (*Siehe nächster Abschnitt*).

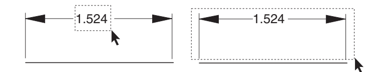
Maßzahlen und Maßpfeile verschieben

Wenn die Bemaßung gesetzt wird, ist sie markiert und kann verschoben werden. Dazu bringen Sie den Mauszeiger über den

Bemaßungstext. Sobald er sich in das *Verschiebesymbol* verwandelt, ***ziehen*** Sie die Bemaßung bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Stelle.

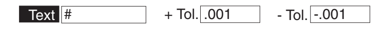
Wenn Sie eine Bemaßung zu einem späteren Zeitpunkt verschieben wollen, verwenden Sie dafür die Markierungsfunktion. Klicken Sie die Maßzahl an und ***ziehen*** Sie sie an ihre neue Position.

Sie können den Bemaßungstext, die gesamte Bemaßung oder mehrere Bemaßungen auch mit einem Markierungsrahmen markieren.



Statuszeile beim Bemaßen verwenden

Wenn Sie eine *Bemaßungsfunktion* wählen, werden verschiedene **Statusfelder** in der Statuszeile eingeblendet.



Text — Das **#-Symbol** im **Textfeld** besagt, dass die Maßzahl die aktuellen Maße des Objekts zeigt. Wenn Sie dieses Symbol löschen, verliert die Bemaßung ihre *Assoziativität* (d.h. die Bemaßung wird nicht mehr automatisch aktualisiert, wenn Sie die Objektgeometrie verändern)

Wenn Sie *parametrische Bemaßungen* erstellen wollen, müssen Sie das **#-Symbol** im **Textfeld** löschen und durch Konstanten, algebraische Ausdrücke oder Variablen ersetzen. *Parametrische Bemaßungen* werden im Kapitel *Parametrie* in diesem Handbuch beschrieben..

Bei einigen Bemaßungsfunktionen, wie bei der **Durchmesserbemaßung**, steht im Textfeld vor dem **#-Symbol** ein Buchstabe, der zusammen mit der Maßzahl angezeigt wird.

Sie können vor und nach dem **#-Symbol** *Zusatztext* in das Textfeld eingeben, der später zusammen mit der Maßzahl angezeigt wird. Setzen Sie das **#-Symbol** in Klammern **(#)**, wird später die Maßzahl in Klammern angezeigt. Solange das **#-Symbol** in einen Text eingebunden ist, werden die aktuellen Maße zusammen mit dem *Zusatztext* in der Bemaßung angezeigt.

Toleranzen — Wenn Sie im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** ein *Toleranzformat* gewählt haben, enthält die Statuszeile automatisch Felder für den **oberen** und **unteren Toleranzwert**. Siehe auch unter *Toleranzbemaßungen* in diesem Kapitel.

Bemaßungen automatisch auf einem vorgegebenen Layer plazieren

1. Wählen Sie **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
2. Wählen Sie bei gedrückter Maustaste im *Popup-Menü* **Layer**, des *Bemaßungseditor*s einen Layer auf dem automatisch alle Bemaßungen plaziert werden sollen.
3. Schließen Sie den *Bemaßungseditor* mit einem Mausklick auf das **Schließfeld**.
4. Bemaßen Sie wie gewöhnlich.
   Alle von jetzt an vorgenommenen Bemaßungen werden automatisch auf dem gewählten Layer plaziert.

Für den DIN-Standard ist der Layer **Bemassung** voreingestellt (Der Layer **Bemaßung** wird aus Kompatibilitätsgründen mit der Macintosh-Version von ***DraftBoard*** mit **ss** geschrieben).

Toleranz- und Grenzwerte festlegen

1. Wählen Sie das gewünschte Toleranzformat im *Bemaßungseditor* (Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen)**.
2. Bemaßen Sie wie üblich.
3. Geben Sie in der Statuszeile entsprechende Werte für die gewünschten *Grenzwerte* und *Toleranzen* ein und drücken Sie die **Eingabetaste**. Diese Werte können auch gelöscht oder mit *Text* wie *H7* überschrieben werden.

Wenn Sie aktuelle Maßzahlen durch *konstante* Zahlen ersetzen, wird die Objektgeometrie, wenn sie zusammen mit der Bemaßung markiert wird, mit dem Befehl **Variante berechnen** automatisch diesen Maßen angepaßt.

Konstante Maßzahlen verwenden

Wenn Sie das **#-Symbol** im Textfeld der Statuszeile direkt nach einer Vermaßung oder später im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** löschen und durch eine Zahl oder Text ersetzen, zeigt die Bemaßung später die eingegebene Zahl oder Variable, gleichgültig welche aktuellen Maße das Objekt besitzt. Diese Maßzahl oder Textvariable ist konstant und wird nicht automatisch einer veränderten Objektgeometrie angepaßt.

Funktionsgruppe Waagrechte Bemaßung

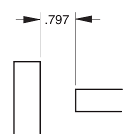


Diese Funktionen vermaßen den *waagrechten* Abstand zwischen zwei Bezugskanten.

Funktion Waagrechte Bemaßung



Diese Funktion vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen zwei Bezugskanten. Dazu klicken Sie erst die linke und dann die rechte Bezugskante an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb des Objekts positionieren wollen, müssen Sie das Objekt in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

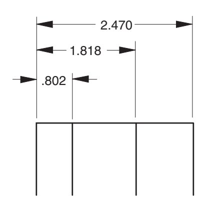


Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste ***verschieben***. Wenn Sie die Maustaste loslassen, wird die Bemaßung neu gezeichnet.

Funktion Waagrechte Grundlinienbemaßung



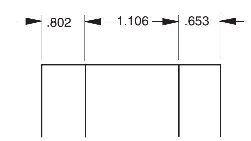
Diese Funktion vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen Bezugskanten, ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen.



Funktion Waagrechte Kettenbemaßung



Diese Funktion vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen Bezugskanten in Form einer Kette, wobei der Startpunkt einer Maßlinie am Endpunkt der vorherigen ansetzt.

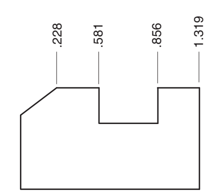


Funktion Waagrechte Ordinatenbemaßung



Diese Funktion vermaßt den *waagrechten* Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen.

Die waagrechte Ordinatenbemaßung, auch *Bezugspunktbemaßung* oder *Koordinatenbemaßung* genannt, dient zur Bemaßung der X-Koordinate, das heißt, der ***Abszisse*** eines Punktes.

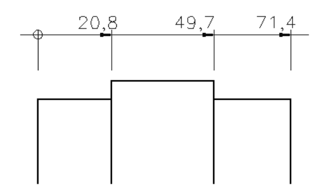


*__Wichtig__: Um die Maßzahl für den Bezugspunkt (**0.00**) anzuzeigen, müssen Sie erst mindestens einen Bemaßungspunkt anklicken und dann erneut den Bezugspunkt.*

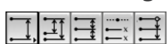
Funktion Waagrechte Bezugsbemaßung



Diese Funktion vermaßt in Form einer Kette den waagrechten Abstand aufsteigend zwischen Objektpunkten und einem Bezugspunkt (Koordinaten-Nullpunkt).



Funktionsgruppe Senkrechte Bemaßung

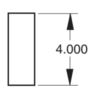


Diese Funktionen vermaßen den *senkrechten* Abstand zwischen Bezugskanten.

Funktion Senkrechte Bemaßung



Diese Funktion vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen Bezugskanten. Dazu klicken Sie erst die obere Bezugskante an, dann die untere. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite des Objekts plazieren wollen, müssen Sie die Bezugskanten in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

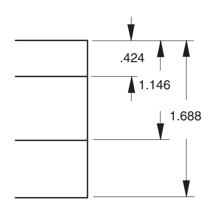


Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn an eine andere Stelle ***ziehen***. Wenn Sie die Maustaste loslassen, wird die Bemaßung neu gezeichnet.

Funktion Senkrechte Grundlinienbemaßung



Diese Funktion vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen Bezugskanten, ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen.



Funktion Senkrechte Kettenbemaßung



Diese Funktion vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen Bezugskanten in Form einer Kette, wobei der Endpunkt einer Maßlinie zugleich der Startpunkt der nächsten ist.

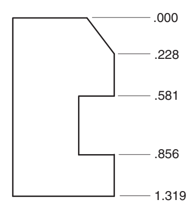
Funktion Senkrechte Ordinatenbemaßung



Diese Funktion vermaßt den *senkrechten* Abstand zwischen Objektpunkten bezogen auf einen Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen.

Die senkrechte Ordinatenbemaßung, auch *Bezugspunktbemaßung* oder *Koordinatenbemaßung* genannt, dient zur Bemaßung der **Y**-Koordinate, d.h., der ***Ordinate*** eines Punktes.

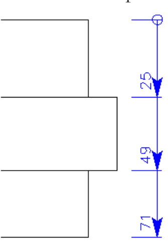
Um die Maßzahl für den Bezugspunkt (**0.00**) anzuzeigen, müssen Sie erst mindestens einen Bemaßungspunkt anklicken und dann erneut den Bezugspunkt.



Funktion Senkrechte Bezugsbemaßung



Diese Funktion vermaßt in Form einer Kette den senkrechten Abstand aufsteigend zwischen Objektpunkten und einem Bezugspunkt (Koordinaten-Nullpunkt).



Funktionsgruppe Parallelbemaßung

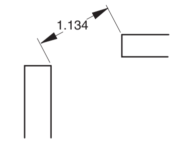


Diese Funktionen vermaßen einen Abstand *parallel* zu Bezugskanten.

Funktion Parallelbemaßung



Diese Funktion vermaßt einen Abstand *parallel* zu Bezugskanten. Dazu klicken Sie zuerst die linke, danach die rechte Bezugskante an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb des Objekts plazieren wollen, müssen Sie die Bezugskanten in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

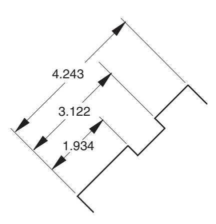


Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***verschieben***. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Bemaßung neu gezeichnet.

Funktion Parallele Grundlinienbemaßung



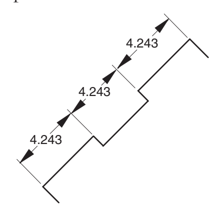
Diese Funktion vermaßt einen Abstand *parallel* zu Bezugskanten, ausgehend von einer Grundlinie.



Funktion Parallele Kettenbemaßung



Diese Funktion vermaßt einen Abstand *parallel* zu Bezugskanten in Form einer Kette, wobei der Endpunkt einer Maßlinie zugleich der Startpunkt der nächsten ist.



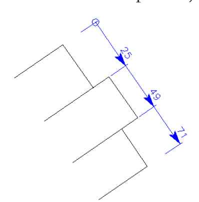
***Anmerkung**: Die Abbildung zeigt eine kolineare Bemaßung.*

Von *kolinearen Linien* spricht man dann, wenn Linien eine gemeinsame (theoretische) *Wirklinie* besitzen.

Funktion Parallele Bezugsbemaßung



Diese Funktion vermaßt in Form einer Kette den schrägen Abstand aufsteigend zwischen Objektpunkten und einem Bezugspunkt (Koordinaten-Nullpunkt).



Funktionsgruppe Lotrechte Bemaßung

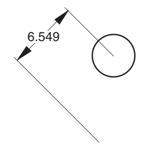


Diese Funktionen vermaßen den *lotrechten* (rechtwinkligen) Abstand zwischen Bezugskanten und einer Linie. Wenn Bemaßungen überwiegend von Endpunkten einer Linie ausgehen, können Sie die **Lotrechte Bemaßung** sowohl für waagrechte als auch senkrechte Bemaßungen verwenden.

Funktion Lotrechte Bemaßung



Diese Funktion vermaßt den *lotrechten* (rechtwinkligen) Abstand zwischen Bezugskanten und einer Linie. Dazu klicken Sie erst die Grundlinie an und dann die Bezugskante.



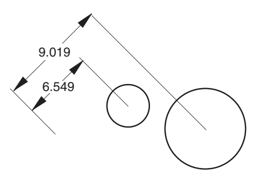
***Wichtig**: Vergewissern Sie sich, dass Sie die Grundlinie anklicken, wenn der Zeichenassistent **auf** anzeigt und nicht einen ihrer **Endpunkte**. Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn an eine andere Stelle verschieben. Wenn Sie die Maustaste loslassen, wird die Bemaßung neu gezeichnet.*

Funktion Lotrechte Grundlinienbemaßung



__Anmerkung__: Vergewissern Sie sich, dass Sie die Grundlinie anklicken, wenn der Zeichenassistent __auf__ anzeigt und nicht einen ihrer __Endpunkte__. Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn an eine andere Stelle verschieben. Wenn Sie die Maustaste loslassen, wird die Bemaßung neu gezeichnet.

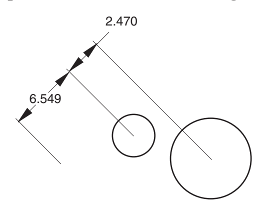
Diese Funktionen vermaßen den *lotrechten* (rechtwinkligen) Abstand zwischen Bezugskanten und einer Linie, ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen.



Funktion Lotrechte Kettenbemaßung



Diese Funktionen vermaßen den *lotrechten* (rechtwinkligen) Abstand zwischen Bezugskanten und einer Linie in Form einer Kette, wobei der Endpunkt einer Maßlinie zugleich der Startpunkt der nächsten ist.



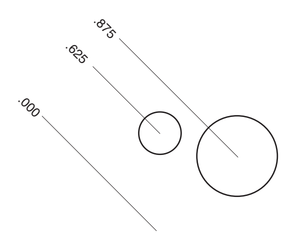
Funktion Lotrechte Ordinatenbemaßung



Diese Funktionen vermaßen den *lotrechten* (rechtwinkligen) Abstand zwischen einem Objektpunkt und einem Bezugspunkt auf einer Grundlinie, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen.

Die lotrechte Ordinatenbemaßung, auch *Bezugspunktbemaßung* oder *Koordinatenbemaßung* genannt, dient zur Bemaßung der Koordinate eines Punktes.

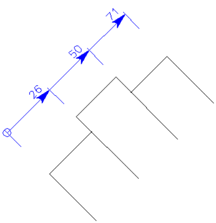
Um die Maßzahl für den Bezugspunkt (**0.00**) anzuzeigen, müssen Sie erst mindestens einen Bemaßungspunkt anklicken und dann erneut den Bezugspunkt.



Funktion Lotrechte Bezugsbemaßung



Diese Funktion vermaßt in Form einer Kette den lotrechten Abstand aufsteigend zwischen Objektpunkten und einem Bezugspunkt (Koordinaten-Nullpunkt).

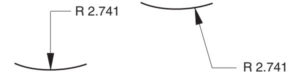


Funktion Radiale Bemaßung, verkürzt



Diese Funktion bemaßt den Radius eines *Kreises*, *Kreisbogens* oder einer *Abrundung*. Der Hinweispfeil wird auf der Seite des Bogens plaziert, auf der Sie klicken. Dazu klicken Sie in die Nähe des Objekts (der *Zeichenassistent* muss ***auf*** anzeigen). Wenn sich der Mauszeiger innerhalb des Bogens befindet, wird die Bemaßung dort plaziert, befindet er sich außerhalb, wird sie außerhalb plaziert.

Maßpfeile ***verschieben*** Sie, indem Sie einen Markierungsrahmen um den *Kontrollpunkt* an der Spitze des Maßpfeils ***ziehen*** und dann den Pfeil an eine neue Stelle verschieben.

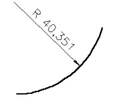


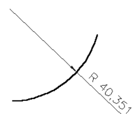
Sobald der Bemaßungstext erscheint, wird die Maßhilfslinie auf dem, der angeklickten Position am nächsten liegenden ***15°-Segment*** plaziert. Sie können den Bemaßungstext bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***verschieben***.

Funktion Radius



Diese Funktion bemaßt den *Radius* eines *Kreises*, *Kreisbogens* oder einer *Abrundung* mit dem Maßpfeil auf der Objektinnenseite. Dazu klicken Sie in die Nähe des Objekts (der *Zeichenassistent* muss ***auf*** anzeigen). Wenn der Mauszeiger sich innerhalb des Bogens befindet, wird der Bemaßungstext dort platziert, befindet er sich außerhalb, werden Bemaßungstext und Maßhilfslinie außerhalb platziert. In beiden Fällen befindet sich jedoch die Maßlinie auf der Innenseite des Objekts und reicht bis zum Mittelpunkt des bemaßten Bogens.





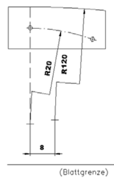
Sobald der Bemaßungstext erscheint, wird die Maßhilfslinie auf dem, der angeklickten Position am nächsten liegenden ***1°***-*Segment* platziert. Sie können den Bemaßungstext bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***verschieben***. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Bemaßung neu gezeichnet.

Funktion Radius abgeknickt



Diese Funktion bemaßt den *Radius* eines *Kreises*, *Kreisbogens* oder einer *Abrundung* mit dem Maßpfeil auf der Objektinnenseite. Dazu klicken Sie in die Nähe des Objekts (der *Zeichenassistent* muss ***auf*** anzeigen). Wenn der Mauszeiger sich innerhalb des Bogens befindet, wird der Bemaßungstext dort platziert, befindet er sich außerhalb, werden Bemaßungstext und Maßhilfslinie außerhalb platziert. In beiden Fällen befindet sich jedoch die Maßlinie auf der Innenseite des Objekts.

Im Gegensatz zu den beiden anderen Radius-Bemaßungen erlaubt die abgeknickte Bemaßung bei großen Radien die Maßline abgeknickt und verkürzt zu zeichnen. Der mit dem Maßpfeil vereinte und der abgeknickte Teil zeigen auf den geometrischen Mittelpunkt.

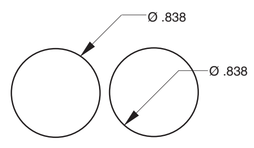


Sobald der Bemaßungstext erscheint, wird die Maßhilfslinie auf dem, der angeklickten Position am nächsten liegenden ***1°***-*Segment* platziert.

Die Maßlinie wird immer bis zum geometrische Mittelpunkt gezeichnet. Um die Maßlinie abzuknicken, müssen Sie erst den Maßtext bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle verschieben dann das Maßlinienende im geometrische Mittelpunkt markieren und bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Maßlinie wird dabei in z-Form so gewinkelt, dass immer beide Schenkel zum geometrischen Mittelpunkt zeigen.

Funktion Durchmesser, verkürzt

Diese Funktion bemaßt den *Durchmesser* eines *Kreises*. Der Hinweispfeil wird auf der Seite des Bogens plaziert, auf der Sie klicken (der Zeichenassistent muss ***auf*** anzeigen). Wenn der Mauszeiger sich innerhalb des Bogens befindet, wird die Bemaßung dort plaziert, befindet er sich außerhalb, wird sie außerhalb angezeigt.

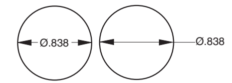


Sobald der Bemaßungstext erscheint, wird die Maßhilfslinie auf dem, der angeklickten Position am nächsten liegenden ***15°-Segment*** plaziert. Sie können den Bemaßungstext mit gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***verschieben***.

Funktion Durchmesser



Diese Funktion bemaßt den *Durchmesser* eines Kreises. Die Maßlinie besitzt Maßpfeile an beiden Enden und liegt innerhalb des Kreises. Die Maßhilfslinie wird auf der Seite des Kreises plaziert, auf der Sie klicken (der Zeichenassistent muss ***auf*** anzeigen). Wenn der Mauszeiger sich innerhalb des Bogens befindet, wird die Bemaßung dort plaziert, befindet er sich außerhalb, wird sie außerhalb angezeigt.



Sobald der Bemaßungstext erscheint, wird die Maßhilfslinie auf dem, der angeklickten Position am nächsten liegenden ***15°-Segment*** plaziert. Sie können den Bemaßungstext bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***verschieben***.

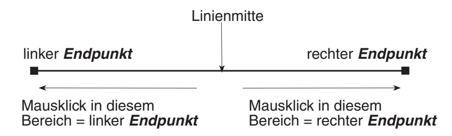
Funktion Winkelbemaßung



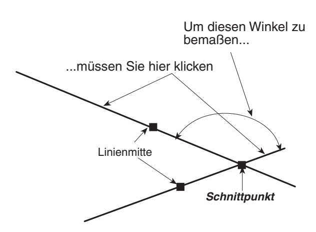
Diese Funktion bemaßt den *Winkel* zwischen zwei Linien. Dazu klicken Sie jede Linie in der Nähe ihres Endpunkts an. Es wird der Innenwinkel zwischen den Linien gemessen. Die Maßhilfslinien liegen in der Verlängerung der beiden angeklickten Linien, ausgehend von den Endpunkten, die der angeklickten Stelle am nächsten liegen.

Obwohl immer der Winkel zwischen den Linienendpunkten gemessen wird, müssen Sie diese ***Endpunkte*** nicht anklicken, sondern nur in ihre Nähe klicken.

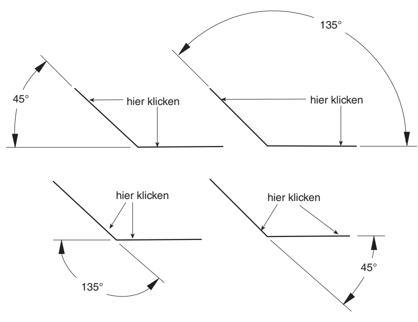
DraftBoard ordnet automatisch alle Mausklicks links von der Mitte einer Linie dem einen ***Endpunkt*** und rechts von der Linienmitte dem anderen ***Endpunkt*** zu.



Wenn Sie Linien bemaßen, die sich schneiden, dürfen Sie nicht den *Linienschnittpunkt* der beiden Linien mit der *Linienmitte* einer Linie verwechseln.

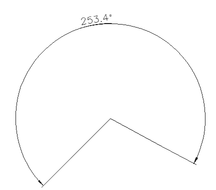


Wenn sich Linien nicht schneiden, wird der Winkel zwischen ihren theoretischen Verlängerungen gemessen. Diese theoretischen Verlängerungen werden durch die Maßhilfslinien als Teil der Bemaßung angezeigt.



Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste an eine andere Stelle ***verschieben***.

Wenn Sie diese Bemaßungsfunktion bei gedrückter Umschalt-Taste anwenden wird der überstumpfe Winkel (>180°) bemaßt.

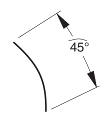


Funktion Kreisbogenbemaßung



Diese Funktion bemaßt die Länge eines *Kreisbogens*. Dazu müssen Sie folgende Punkte auf dem zu bemaßenden Kreisbogen anklicken:

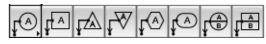
- zuerst einen ***Endpunkt*** des Kreisbogens,
- dann ungefähr die ***Mitte*** des Kreisbogens
- und zuletzt den anderen ***Endpunkt*** des Kreisbogens



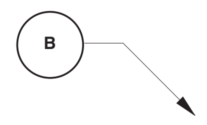
Bei Winkel kleiner **180°** werden die Maßhilfslinien nicht exakt lotrecht zum Kreisbogen plaziert.

Wie bei jeder anderen Bemaßung kann anschließend der Bemaßungstext (*Textgröße*, *Font*) im *Bemaßungseditor* (unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung**) geändert werden. Ebenso läßt sich die Position von *Maßlinien* und *Bemaßungstext* durch ***Ziehen*** mit der Maus verändern.

Funktion Bezugssymbole



Mit dieser Funktion können Sie *Positionsnummern* oder *Hinweistexte* in die Zeichnung einfügen. Dazu klicken Sie erst das Objekt an, auf das sich das Bezugssymbol bezieht und dann eine Stelle für das Bezugssymbol.



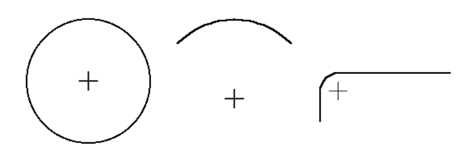
Als Hinweislinie verwenden *Bezugssymbole* automatisch die Linienart **Bezugslinie**. Daher sollten Sie für manuelle Bezugssymbole ebenfalls diese Linienart verwenden.

Sie können in der Statuszeile eine *Beschriftung* für das Bezugssymbol sowie den *Durchmesser* des Symbols angeben.

Funktion Mittellinienkreuz



Diese Funktion setzt ein Mittellinienkreuz am ***Mittelpunkt*** eines *Kreises*, *Kreisbogens* oder einer *Abrundung*. Dazu klicken Sie in die Nähe des Kreisbogens (der *Zeichenassistent* muss ***auf*** anzeigen).



Bemaßungseinstellungen

Das Skalieren einer Zeichnung mit den Befehlen **Zeichnungsgröße** wirkt sich immer auf die Darstellung der Bemaßung aus, unabhängig von den eingestellten *Bemaßungsparametern*.

Bemaßungsdarstellung

Wenn Sie Zeichnungen mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** skalieren, werden *bereits bestehende* Bemaßungen ebenfalls skaliert. Bemaßungen, die sie nach dem Skalieren plazieren, werden dagegen in der gewählten Schriftgröße korrekt angezeigt, werden also dem *Ansichtsmaßstab* der Zeichnung nicht angepaßt.

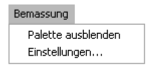
Bemaßungen werden unabhängig vom Maßstab immer korrekt dargestellt, wenn Sie

Siehe auch unter *Grundlegende Zeichentechniken* in diesem Handbuch.

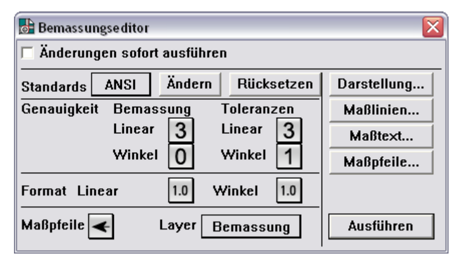
- beim Skalieren mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** die Option *Bemaßungstextgröße beibehalten* aktivieren
- erst **nach** dem Skalieren bemaßen.
- oder **nach** der Skalierung noch einmal die gewünschte *Schriftgröße* zuweisen.

Bemaßungseditor

Alle Bemaßungsparameter für Bemaßungen, die Sie mit der *Bemaßungspalette* erstellen, werden im *Bemaßungseditor* eingestellt, den Sie mit dem Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** aufrufen.



Wenn Sie den Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** wählen, wird der *Bemaßungseditor* eingeblendet.

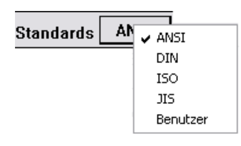


Im *Bemaßungseditor* können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Standards

Wenn Sie einen anderen **Standard** wählen, werden die *Bemaßungsparameter* des entsprechenden *Standards* angezeigt.

Im Listenfenster **Standards** können Sie unter folgenden *Bemaßungsstandards* wählen:



Jeder dieser Standards kann individuell geändert werden. Mit der Schaltfläche **Setzen** weisen Sie alle Änderungen, die Sie im *Bemaßungseditor* vornehmen (einschließlich der Änderungen mit den Befehlen *Darstellung*, *Maßlinien*, *Maßtext* und *Maßpfeile*), der im Listenfenster **Standard** gewählten *Bemaßungsnorm* zu. Diese Änderungen bleiben gültig bis zum Ende der aktuellen ***DraftBoard****-Sitzung* oder bis Sie diese Einstellungen ändern. Sie können diese Änderungen mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** permanent speichern.

Bemaßungsnorm einstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
   Der *Bemaßungseditor* wird eingeblendet.
2. Wählen Sie im Listenfenster **Standards** den Standard, dessen Einstellungen Sie verändern wollen.
3. Nehmen Sie im *Bemaßungseditor* alle benötigten Änderungen vor.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Setzen**.
   Alle Einstellungen gelten für den gewählten Standard bis zum Ende der aktuellen ***DraftBoard****-Sitzung* oder bis Sie diese Einstellungen erneut ändern.
   Sie können diese Änderungen mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** permanent speichern.
5. Klicken Sie gegebenenfalls auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Alle im *Bemaßungseditor* vorgenommen Änderungen werden auf alle markierten Bemaßungen angewandt.
6. Wenn Sie keine weiteren Änderungen vornehmen wollen, schließen Sie den *Bemaßungseditor* mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der Titelleiste.

__Wichtig__: Alle durchgeführten Änderungen beziehen sich auf den aktuell eingestellten Standard. Wenn Sie nur eine oder mehrere markierte Bemaßungen bearbeiten wollen, müssen Sie, nachdem Sie auf __Ausführen__ geklickt haben, für die Originaleinstellungen den gewünschten Standard erneut anwählen.

Bemaßungsnorm wiederherstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
   Der *Bemaßungseditor* wird eingeblendet.
2. Wählen Sie im Listenfenster **Standards** den Standard, dessen ursprünglichen Einstellungen Sie wiederherstellen wollen.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Standards**.
   Alle Parameter des markierten *Standard* werden wieder auf ihre ursprünglichen Werte zurückgestellt.
4. Wenn Sie keine weiteren Änderungen vornehmen wollen, schließen Sie den *Bemaßungseditor* mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der Titelleiste.

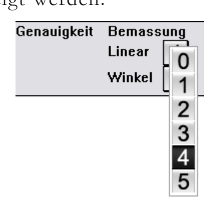
Änderungen und Standards

Alle Einstellungen, die Sie im Bemaßungseditor ändern, werden automatisch dem **Standard** zugeordnet den Sie im *Bemaßungseditor* angewählt haben (z.B. DIN). Wenn Sie nur einige markierte Bemaßungen bearbeiten wollen, müssen Sie, nachdem Sie im *Bemaßungseditor* auf **Ausführen** geklickt haben, erneut den gewünschten *Standard* wählen und dann die Schaltfläche **Standard** anklicken. Der Standard wird dann auf seine ursprünglichen Werte zurückgesetzt.

Nachkommastellen

Nachkommastellen können im Abschnitt **Genauigkeit** getrennt für Maßzahlen und Toleranzen im *Bemaßungseditor* eingestellt werden.

Winkelmaße können zusätzlich in *Winkelminuten* und *-sekunden*, angezeigt werden.



Nachkommastellen einstellen

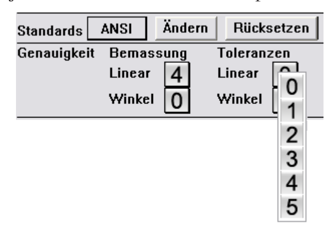
1. Wählen Sie den Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
   Der *Bemaßungseditor* wird eingeblendet.
2. Wählen Sie die gewünschten *Nachkommastellen* für Maßzahlen und Toleranzen unter **Linear** oder **Winkel** in den entsprechenden *Popup-Menüs*.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Die gesetzten *Nachkommastellen* gelten jetzt für alle markierten und für alle zukünftigen Bemaßungen während der aktuellen ***DraftBoard****-Sitzung*.

Sie können diese Änderungen mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** permanent speichern.

Toleranzformate und Passungen

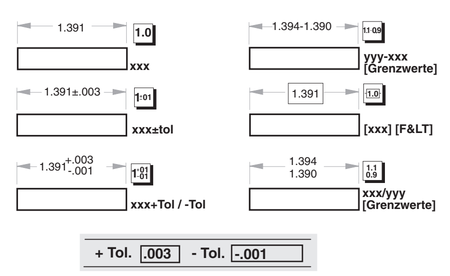
Toleranzformate wählen Sie im Hauptfenster des *Bemaßungseditors*.

Alle Einstellungen, die Sie im Menü **Text** vornehmen, haben keinen Einfluß auf *Bemaßungstexte*.

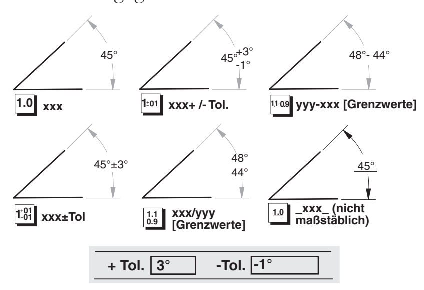


Toleranzbemaßungen erstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
   Der *Bemaßungseditor* wird eingeblendet.
2. Wählen Sie ein **Toleranzformat** für *Lineare* und/oder für *Winkelbemaßungen*.
   Folgende Abbildung zeigt die möglichen *Linearen Toleranzformate* und deren Anzeige, wenn die Grenzwerte **.003** und **-.001** in der Statuszeile eingegeben werden.



Folgende Abbildung zeigt Ihnen die möglichen *Winkel-Toleranzformate* und deren Anzeige, wenn die Grenzwerte **3°** und **-1°** in der Statuszeile eingegeben werden.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Maßtext**.
   Das Dialogfenster **Bemaßungstext** wird eingeblendet.
4. Stellen Sie im Eingabefeld **Tol.-Textgröße** die gewünschte *Toleranztextgröße* in Prozent des *Schriftgrad* für den Bemaßungstext ein.

Für den *DIN-Standard* sind **70%** der *Maßtextgröße* voreingestellt.

5. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Bemaßungstext** wird geschlossen.
6. Schließen Sie den *Bemaßungseditor* mit einem Doppelklick auf das **Systemmenü** (*Macintosh:* **Schließfeld**) in der linken oberen Ecke.
7. Zeichnen Sie ein Linie.
8. Wählen Sie eine *Lineare Bemaßung* in der Bemaßungspalette (z.B. *Waagrechte Bemaßung*) und bemaßen Sie die Linie.
   In der Statuszeile werden die Eingabefelder **+Tol.** für den *oberen* und **-Tol.** für den *unteren Toleranzwert* eingeblendet. Tippen Sie in diese Felder die gewünschten *Grenzwerte* für die *obere* und *untere Toleranz* ein.
9. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Die Bemaßung wird mit der Maßzahl einschließlich der eingegebenen Toleranzen neu gezeichnet.

Toleranzwerte, die Sie in die *Toleranzfelder* in der Statuszeile eingegeben haben, gelten solange als Voreinstellung bis Sie beim Bemaßen andere Werte eingeben.

Passungen bemaßen

Passungen werden genauso bemaßt wie Toleranzen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass Sie in die Eingabefelder für den *unteren* und *oberen Toleranzwert* keine *Grenzwerte* eintippen, sondern das *Obere* und/oder *Untere Abmaß*, wie z.B. **H7**.

Wenn Sie nur ein Abmaß angeben wollen, löschen Sie einfach den Wert im anderen *Toleranzfeld*. ***DraftBoard*** erstellt die Maßzahl, immer mit den Werten, die in der Statuszeile eingetragen wurden. D.h., wenn beispielweise das *untere Toleranzfeld* leer ist, wird auch kein *Unterer Grenzwert* oder *Unteres Abmaß* in der Maßzahl dargestellt.

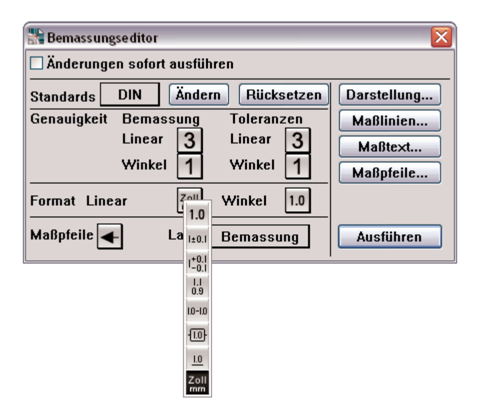
Damit die eingegebenen Änderungen in der Statuszeile wirksam werden, müssen Sie die **Eingabetaste** drücken.

Für Passungen sollten Sie das Toleranzformat im *Bemaßungseditor* verwenden.

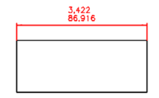
Duales Bemaßungsformat



Für duale Bemaßungen (gleichzeitige Darstellung von ***mm*** und ***Zoll**-Maßen,* unabhängig von der im Menü **Layout** unter **Einstellungen** gewählten Maßeinheit) wählen Sie das entsprechende Sinnbild in der **Linearen** Formatliste.



Wenn Sie im Bemaßungseditor das Bemaßungsformat **Duale Bemaßung** wählen, werden alle Maßzahlen gleichzeitig in ***Zoll*** und ***mm*** angezeigt.



Bemaßungslayer

DraftBoard plaziert Bemaßungen automatisch auf dem Layer, den Sie im *Bemaßungseditor* im *Popup-Menü* **Layer** ausgewählt haben.

Bemaßungen automatisch auf einem vorgegebenen Layer plazieren

1. Wählen Sie **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
2. Wählen Sie im *Bemaßungseditor* bei gedrückter Maustaste im *Popup-Menü* **Layer**, einen Layer auf dem automatisch alle Bemaßungen plaziert werden sollen.
3. Schließen Sie den *Bemaßungseditor* mit einem Mausklick auf das **Schließfeld**.
4. Bemaßen Sie wie gewöhnlich.

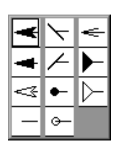
   Alle von jetzt an vorgenommenen Bemaßungen werden automatisch auf dem gewählten Layer plaziert.

Für den DIN-Standard ist der Layer **Bemaßung** (Bemassung geschrieben) voreingestellt.

Maßpfeile

Im *Popup*-Menü **Maßpfeile** können Sie unter 11 verschiedenen Pfeiltypen für Maßlinien wählen.

Pfeiltypen für Pfeillinien stellen Sie mit dem Befehl **Pfeile** im Menü **Linien** ein.



Der gewählte Pfeiltyp ist bis zum Ende der aktuellen ***DraftBoard***-Sitzung gültig. Wenn Sie einen Pfeiltyp permanent als Voreinstellung speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellung speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Schaltfläche Ausführen

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Ausführen** klicken, werden alle Änderungen, die Sie im *Bemaßungseditor* und in den zugeordneten Dialogfenstern **Maßlinien** und **Maßtext** vorgenommen haben, auf alle *markierten* Bemaßungen übertragen.

Änderungen sofort ausführen

Wenn Sie diese Option markieren, werden Änderungen, die Sie im *Bemaßungseditor* vornehmen für alle markierten Bemaßungen sofort ausgeführt. Für zukünftige Bemaßungen werden sie nur dann gültig, wenn Sie auf **OK** oder die Schaltfläche **Ausführen** klicken.

Bemaßungseditor schließen

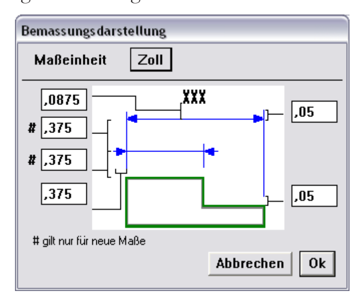
Den *Bemaßungseditor* schließen Sie mit einem Mausklick auf das **Schließfeld**.

Alle Änderungen, die Sie im *Bemaßungseditor* und in den zugeordneten Dialogfenstern **Maßlinien** und **Maßtext** vorgenommen haben, gelten bis zum Ende der aktuellen ***DraftBoard***-*Sitzung*. Wenn Sie diese Werte permanent speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** wählen, nachdem Sie den *Bemaßungseditor* geschlossen haben.

Bemaßungsdarstellung

Die *Bemaßungsdarstellung* wird im *Bemaßungseditor* mit der Schaltfläche **Darstellung** eingestellt.

Wenn Sie die Schaltfläche **Darstellung** anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Bemaßungsdarstellung** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Maßeinheit In diesem *Popup-Menü* können Sie eine Maßeinheit (**mm** oder **Inch**) wählen, in der Sie die Werte eingeben wollen. Diese Maßeinheit gilt nur für die Einstellungen in diesem Dialogfenster und hat keinen Einfluß auf die Maßeinheit, die Sie unter **Maßeinheiten** im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout** für die Zeichnung gewählt haben.

Eingabefelder In diesen Feldern können Sie *Abstandswerte* für die einzelnen Elemente einer Bemaßung eingeben.

#-Symbole Werte, die Sie in die beiden *Eingabefelder* eingeben, denen ein *Nummernsymbol* vorangestellt ist, wirken sich nur auf *zukünftige* Bemaßungen aus, nicht jedoch auf *markierte* Bemaßungen, wenn Sie im *Bemaßungseditor* auf die Schaltfläche **Ausführen** klicken. Die Nummernsymbole kennzeichnen den *Objektabstand* für die *erste* und den *Objektabstand* für die *zweite* sowie alle weiteren *Maßlinien*.

Wenn Sie auf **Ausführen** klicken, werden alle unter **Darstellung** vorgenommenen Änderungen auf alle *markierten*Bemaßungen übertragen, mit Ausnahme der beiden #-**Symbol-**Werte, (*Objektabstand* der *Maßlinien*).

OK Wenn Sie auf **OK** klicken, wird das Dialogfenster **Bemaßungsdarstellung** geschlossen. Alle Änderungen werden automatisch dem **Standard** zugeordnet den Sie im *Bemaßungseditor* angewählt haben (z.B. DIN).

Bemaßungsdarstellung ändern

1. Markieren Sie *Bemaßungen*, deren Darstellung Sie ändern wollen. Falls Sie keine Bemaßungen markieren, gelten alle Änderungen, die Sie vornehmen, nur für zukünftige Bemaßungen.
2. Öffnen Sie den *Bemaßungseditor* mit dem Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
3. Wählen Sie im *Popup-Menü* **Standard** den Standard, dessen *Darstellung* Sie ändern wollen. Falls Sie keinen Standard ändern wollen, wählen Sie die Option **Benutzer**.
4. Klicken Sie auf **Darstellung** im *Bemaßungseditor*.
   Das Dialogfenster **Bemaßungsdarstellung** wird eingeblendet.
5. Wählen Sie im *Popup-Menü* **Maßeinheit** entweder **mm** oder **Inch** als Maßeinheit für die Änderungen, die Sie in diesem Dialogfenster vornehmen wollen.
6. Geben Sie in die entsprechenden *Eingabefelder* die gewünschten *Längen* und *Abstände* ein.
7. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Bemaßungsdarstellung** wird geschlossen.
8. Klicken Sie im *Bemaßungseditor* auf **Ausführen**, falls Bemaßungen markiert sind, deren Darstellung Sie ändern wollen.
   Die Bemaßungen werden mit den geänderten Werten neu gezeichnet, mit Ausnahme der beiden Werte, die im Dialog **Bemaßungsdarstellung** mit einem **#-Symbol** gekennzeichnet sind, da diese Änderungen nur bei zukünftigen Bemaßungen wirksam werden.

Wenn Sie die Darstellung anderer Standards ändern wollen, müssen Sie einen anderen Standard wählen und dann erneut unter **Bemaßungsdarstellung** die Änderungen vornehmen.

Klicken Sie die Schaltfläche **Standard** im Bemaßungseditor, wenn Sie alle Parameter auf ihre ursprünglichen Werte zurücksetzen wollen.

Maßlinien

Alle Parameter für die *Maßlinien* werden im *Bemaßungseditor* mit der Schaltfläche **Maßlinien** eingestellt.

Wenn Sie die Schaltfläche **Maßlinien** anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Maßlinien** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Maßline Hier können Sie wählen, ob die beiden Maßhilfslinien bei Bemaßungstexten, die außerhalb der Maßhilfslinien plaziert werden, mit einer Maßlinie verbunden sind (DIN) oder nicht.

Maßhilfslinien In diesem *Popup-Menü* legen Sie die Anzahl der Maßhilfslinien fest. Sie können wählen zwischen *zwei* Maßlinien, Maßlinie *links,* Maßlinie *rechts* und *keinen* Maßlinien.

Farbe In diesem *Popup-Menü* wählen Sie eine Farbe für die *Bemaßungslinien*.

Breite In diesem *Popup-Menü* wählen Sie die *Linienbreite* der Bemaßungslinien (DIN = 0,25 mm). Es werden dieselben *Linienbreiten* zur Auswahl angeboten, die auch im Untermenü **Breite** des Menüs **Linie** angezeigt werden.

OK Wenn Sie auf **OK** klicken, wird das Dialogfenster **Bemaßungslinien** geschlossen und alle Änderungen dem gewählten Standard zugewiesen.

Mit dem Befehl **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** können Sie diese Änderungen permanent als Vorgabe speichern.

9

Maßlinien ändern

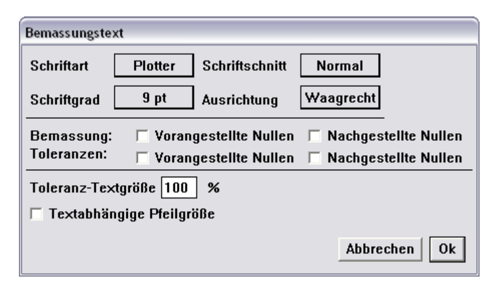
1. Markieren Sie *Bemaßungen*, deren Darstellung Sie ändern wollen. Falls Sie keine Bemaßungen markieren, gelten alle Änderungen, die Sie vornehmen, nur für zukünftige Bemaßungen.
2. Öffnen Sie den *Bemaßungseditor* mit dem Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
3. Wählen Sie im *Popup-Menü* **Standard** den Standard, dessen *Darstellung* Sie ändern wollen. Falls Sie keinen Standard ändern wollen, wählen Sie die Option **Benutzer**.
4. Klicken Sie auf **Maßlinien** im *Bemaßungseditor*.
   Das Dialogfenster **Maßlinien** wird eingeblendet.
5. Wählen Sie die gewünschten Einstellungen im Dialogfenster **Maßlinien**.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Maßlinien** wird geschlossen.
7. Klicken Sie im *Bemaßungseditor* auf **Ausführen**, falls Bemaßungen markiert sind, deren Maßlinien Sie ändern wollen.
   Die *Bemaßungen* werden mit den geänderten Werten neu gezeichnet.

Bemaßungstext

Alle Einstellungen, die Sie im Menü **Text** vornehmen, haben keinen Einfluß auf *Bemaßungstexte*.

Alle Einstellungen für *Bemaßungstext* werden im *Bemaßungseditor* mit der Schaltfläche **Maßtext** vorgenommen.

Wenn Sie die Schaltfläche **Maßtext** anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



9

Im Dialogfenster **Bemaßungstext** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Für maßgenaue Texte sollten Sie ***Plotter****-Schriften* verwenden, da bei DIN und ISO-Schriften die *Versalhöhe*, bei allen anderen Schriften dagegen, wie in der Typographie üblich, die *Kegelhöhe* gemessen wird, und beide Größen voneinander abweichen können.

Wenn Sie eine bereits *beschriftete* und *bemaßte* Zeichnung mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** oder dem Befehl **Zeichnungsgröße** ohne die Optionen *Textgröße* und *Bemaßungstextgröße beibehalten* skalieren, müssen Sie für eine korrekte Darstellung den gewünschten Schriftgrad direkt **nach** dem Skalieren erneut im *Bemaßungseditor* festlegen. (***Kapitel 9*** *Grundlegende Zeichentechniken).*

Schriftart — In diesem *Pop-up-Menü* können Sie die **Schriftart** für den gewählten *Standard* sowie alle markierten und alle zukünftigen *Bemaßungen* einer Zeichnung wählen.

Weitere — Im *Popup-Menü* **Schriftart** können bis zu *20 Schriftarten* angezeigt werden. Falls mehr Schriftarten auf Ihrem Computer installiert sind, finden Sie am Ende der *Schriftenliste* den Befehl **Weitere**. Wenn Sie auf **Weitere** klicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

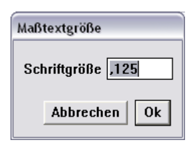


Im Dialogfenster **Schriften** können Sie aus einer Liste *aller* auf Ihrem Computer installierten Schriften die gewünschte *Schriftart* wählen.

Schriftgrad — In diesem *Popup-Menü* können Sie den **Schriftgrad** für den gewählten *Standard* sowie alle markierten und alle zukünftigen *Bemaßungen* einer Zeichnung wählen.

Der *Schriftgrad* kann entweder in *Punkt* oder in der *Maßeinheit* (**mm** oder **Inch**) gewählt werden, die Sie unter **Maßeinheiten** im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout** eingestellt haben.

Andere — Wenn Sie einen anderen *Schriftgrad* für den *Bemaßungstext* einstellen wollen, wählen Sie den Befehl **Andere** *im Popup Menü* **Schriftgrad**. Folgendes Dialogfenster wird eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie *Schriftgrade* abweichend von den vorgegebenen Größen in der *Maßeinheit* angeben, die Sie für Ihre Zeichnung eingestellt haben. Sie können in diesem Eingabefeld auch *Punktgrößen* angeben, indem Sie die Bezeichnung **pt** hinter die Größe setzen.

Schriftschnitt In diesem *Popup-Menü* können Sie den **Schriftschnitt** für den gewählten *Standard* sowie für alle markierten und alle zukünftigen *Bemaßungen* einer Zeichnung wählen.

Bestimmte **Schriftschnitte** sind nur für den *Macintosh* verfügbar.

führende 0 Mit diesen Option können Sie getrennt für *Maßtexte* und *Toleranzen* festlegen, ob vor dem Komma einer Maßzahl, eine Null angezeigt wird oder nicht.

nachgestellte 0 Mit diesen Option können Sie getrennt für *Maßtexte* und *Toleranzen* festlegen, ob nach dem Komma einer Maßzahl, entsprechend der eingestellten Nachkommastellen Nullen angefügt werden oder nicht.

Tol. Textgröße In diesem Eingabefeld geben Sie die Größe des *Toleranztexts* in Prozent des Schriftgrades der Maßzahl an.

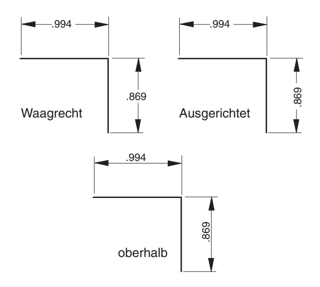
textabhängige Pfeilgröße Wenn Sie diese Option markieren, wird bei Änderung des *Schriftgrads* die *Pfeilgröße* entsprechend angepaßt. Die *Pfeilgröße*, die Sie im Dialogfenster **Maßpfeile** einstellen, wird normalerweise nur beim Skalieren einer Zeichnung optisch angepaßt (vergrößert oder verkleinert). Bei sehr großen oder sehr kleinen Maßzahlen ist jedoch manchmal notwendig die Pfeilgröße einer Maßlinie dem gewählten Schriftgrad anzupassen.

Diese Option ist immer deaktiviert und kann nur für markierte Bemaßungen mit der Schaltfläche **Ausführen** verwendet werden.

Ausrichtung In diesem *Popup-Menü* können Sie die **Ausrichtung** und **Position** des *Bemaßungstexts* für den gewählten *Standard* sowie alle markierten und alle zukünftigen *Bemaßungen* einer Zeichnung wählen. Folgende *Optionen* stehen zur Auswahl:

- *ausgerichtet*
- *waagrecht*
- *oberhalb*
- *zwischen*
- *unterhalb*

Die ersten beiden Option legen fest, ob eine Maßzahl immer *waagrecht* plaziert wird oder *parallel* zur Maßlinie. Mit den folgenden drei Optionen bestimmen Sie ob, die Maßzahl bei ausgerichteten Maßtext *über*, *zwischen* oder *unter* der Maßlinie plaziert wird.



Bemaßungstext ändern

1. Markieren Sie *Bemaßungen*, deren Bemaßungstext Sie ändern wollen. Falls Sie keine Bemaßungen markieren, gelten alle Änderungen, die Sie vornehmen, nur für zukünftige Bemaßungen.

2. Öffnen Sie den *Bemaßungseditor* mit dem Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
3. Wählen Sie im *Popup-Menü* **Standard** den Standard, dessen *Darstellung* Sie ändern wollen.
4. Klicken Sie auf **Maßtext** im *Bemaßungseditor*.
   Das Dialogfenster **Bemaßungstext** wird eingeblendet.
5. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen im Dialogfenster **Bemaßungstext** vor.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Bemaßungstext** wird geschlossen.
7. Klicken Sie im *Bemaßungseditor* auf **Ausführen**, falls Bemaßungen markiert sind, deren *Bemaßungstext* Sie ändern wollen.
   Die *Bemaßungen* werden mit den geänderten Werten neu gezeichnet.

Maßpfeile

Alle Einstellungen für *Maßpfeile* werden im *Bemaßungseditor* mit der Schaltfläche **Maßpfeile** vorgenommen.

Wenn Sie die Schaltfläche **Maßpfeile** anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Maßpfeile** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Maßeinheit In diesem *Popup-Menü* können Sie eine Maßeinheit (**mm** oder **Inch**) wählen, in der Sie die Werte eingeben wollen. Diese Maßeinheit gilt nur für die Einstellungen in diesem Dialogfenster und hat keinen Einfluß auf die Maßeinheit, die Sie unter **Maßeinheiten** im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout** für die Zeichnung gewählt haben.

Pfeilgröße In diesen Feldern können Sie entweder Werte für das *Länge* und *Breite* des Maßpfeils (ANSI) oder für die *Schenkellänge* und den *Pfeilwinkel* (DIN) eingeben.

Punktgröße In dieses Feld können Sie den *Durchmesser* für kreisförmige und Maßpfeile mit Schrägstrich eingeben.

Maßpfeile einstellen

1. Markieren Sie *Bemaßungen*, deren Maßpfeile Sie ändern wollen. Falls Sie keine Bemaßungen markieren, gelten alle Änderungen, die Sie vornehmen, nur für zukünftige Bemaßungen.
2. Öffnen Sie den *Bemaßungseditor* mit dem Befehl **Einstellungen** im Menü **Bemaßungen**.
3. Wählen Sie im *Popup-Menü* **Standard** den Standard, dessen *Darstellung* Sie ändern wollen.
4. Klicken Sie auf **Maßpfeile** im *Bemaßungseditor*.
   Das Dialogfenster **Maßpfeile** wird eingeblendet.
5. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen im Dialogfenster **Maßpfeile** vor.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Maßpfeile** wird geschlossen.
7. Klicken Sie im *Bemaßungseditor* auf **Ausführen**, falls Bemaßungen markiert sind, deren *Maßpfeile* Sie ändern wollen.
   Die *Bemaßungen* werden mit den geänderten Werten neu gezeichnet.

Bemaßungsattribute bearbeiten

Alle Bemaßungsattribute wie beispielsweise

- Bem. Textwinkel (dimtextangle)
- Bem. Linienwinkel (dimlineangle)
- Bem. Hilfswinkel (dimsublineangle)

können Sie bearbeiten, indem Sie die Bemaßung markieren und dann die Attributswerte im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** ändern.

Parametrische Bemaßungen

Für die **Parametrie** müssen Sie Objekte umfassend bemaßen. Für jede Bemaßung müssen Konstante, Variable oder mathematische Ausdrücke definiert werden. In allen Einzelheiten wird *Parametrisches Bemaßen* in einem eigenen Kapitel behandelt.

Parametrisch bemaßen

1. Bemaßen Sie wie üblich.
   Im Textfeld der Statuszeile erscheint das **#-Symbol**.
2. Ersetzen Sie das **#-Symbol** im Textfeld durch eine *Konstante*, *Variable* oder einen *mathematischen Ausdruck*. Die Bemaßung zeigt nun den eingegebenen Wert, gleichgültig welche aktuellen Maße das Objekt besitzt, das Sie gerade bemaßt haben.
3. Vermaßen Sie das Objekt weiter, bis es durch die eingegebenen Werte umfassend definiert ist.
4. Wenden Sie jetzt die Funktionen der **Parametrie** an, wie es im Kapitel *Parametrie* beschrieben wird.

Parametrische Bemaßungen in assoziative umwandeln

Wenn Sie ein variabel bemaßtes Objekt mit dem Befehl **Import** auf die Zeichenfläche bringen, wird das Objekt zwar gemäß Ihren Angaben gezeichnet, aber die Bemaßungen zeigen immer noch die Variablen und mathematischen Ausdrücke, und nicht die korrekten Maßzahlen. Um die parametrisierten Maße in assoziative Bemaßungen umzuwandeln, müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

1. Markieren Sie die Bemaßung.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
3. Geben Sie **#** in das **Textfeld** ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anwenden**.
   Die Variablen werden durch die aktuellen Objektmaße ersetzt.

Wenn eine Zeichnung sehr viele parametrisierte Bemaßungen enthält, können Sie mit dem Befehl **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten** alle oder einen Teil der Bemaßungen markieren.

Form- und Lagetoleranzen (F&LT)

F&LT steht für die Eintragung von **Form**- und **Lagetoleranzen** nach *DIN ISO 1101*.

Ein Werkstück setzt sich im allgemeinen aus einzelnen geometrischen Formelementen zusammen. Da es weder möglich noch wirtschaftlich ist geometrisch ideale Werkstücke herzustellen, weichen die Formelemente der Werkstücke von der geometrisch idealen Form und Lage ab. Um trotzdem Funktion und Austauschbarkeit von Werkstücken und Baugruppen zu gewährleisten, werden die erlaubten Form- und Lagetoleranzen angegeben. Sie werden nur dann zusätzlich zu den Maßtoleranzen mit Hilfe von Grundzeichen eingetragen, wenn sie für Funktion und/oder wirtschaftliche Herstellung der Teile unerläßlich sind.

In Amerika bezeichnet man **F&LT** als **GD&T**. **GD&T** steht für **G**eometric **D**imensioning and **T**olerancing. Diese Norm wird bei den meisten Staatsausschreibungen der amerikanischen Regierung verlangt. In diesem Abschnitt finden Sie einige Hintergrund Informationen über **F&LT**, sowie einen kurzen Überblick über die verschiedenen Komponenten eines **F&LT**-Beschriftungsrahmens (Toleranzrahmen) an Hand eines Beispiels.

Die äquivalenten englischen **GD&T**-Begriffe stehen in *kursiver Schrift* in Klammern hinter den deutschen Begriffen.

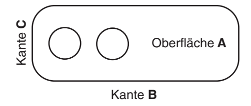
Entstehung

Vor dem zweiten Weltkrieg lag die gesamte militärische Produktion Amerikas in den Händen von nur wenigen Herstellern. Während des Krieges wurde sie dann zur nationalen Sicherheitsangelegenheit erklärt und auf mehrere Hersteller verteilt, um bei lebenswichtigen Teilen nicht von einem einzigen Produzenten abhängig zu sein. Als nun mehrere Fabrikanten die gleichen Pläne und Produktionsangaben interpretierten, entstanden die ersten Schwierigkeiten.

Auch wenn identische Teile von unterschiedlichen Herstellern angefertigt werden, müssen beispielsweise Bohrungen die gleichen Toleranzen erfüllen (was Position und Durchmesser anbelangt), damit Werkstücke und Baugruppen untereinander austauschbar bleiben. Nun stellte sich heraus, dass zwar alle Hersteller der Meinung waren, sie würden die Toleranzen genauestens erfüllen, die Bauteile untereinander aber nicht austauschbar waren. Das Problem lag in der Reihenfolge, in der die Maße abgenommen wurden.

Bezüge [engl. Datum}

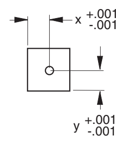
Normalerweise wurde ein Bauteil auf eine flache Unterlage **A** gelegt, um dann zuerst an einer geraden Kante **B** und danach an einer weiteren Kante **C** ausgerichtet zu werden.

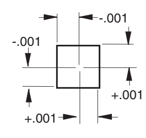


Verfuhr ein anderer Hersteller nun umgekehrt und legte das Werkstück zuerst an Kante **C** und danach an Kante **B** an, waren die abgenommenen Maße natürlich unterschiedlich. Aus diesem Grund wurde **GD&T** (in Europa **F&LT**) entwickelt, um den Herstellern u.a. zusätzliche Informationen über die exakte Ausrichtung der Baugruppen zukommen zu lassen, d.h., in welcher Reihenfolge Werkstücke für die Bearbeitung angelegt werden müssen.

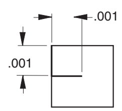
Bonustoleranz [engl. Bonus Tolerance]

Außerdem räumte **F&LT** den Herstellern einen zusätzlichen Bonus bei den Fertigungstoleranzen ein. Bei konventionell gezeichneten Plänen wird beispielsweise die Lagetoleranz eines zu bohrenden Loches in Form eines Zielquadrats angegeben, wie dies im nächsten Beispiel links unten illustriert wird. Die maximale Ortstoleranz beträgt **+/- 0.001**. Das bedeutet, dass das Zielquadrat (rechts unten vergrößert gezeichnet) sich von **0.001** links bis zu **0.001** rechts und **0.001** unterhalb bis **0.001** oberhalb des optimalen Mittelpunkts erstreckt.

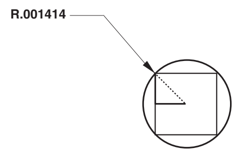




F&LT beschreibt den Zielbereich für die Bohrung als einen Kreis. Dafür mißt man vom Mittelpunkt aus den Toleranzwert ab und dann rechtwinklig vom Endpunkt dieser Linie noch einmal die gleiche Länge.

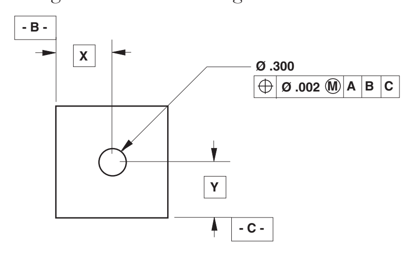


Die Entfernung vom Endpunkt der zweiten Linie zum Mittelpunkt entspricht einem Radius, dessen Kreisumfang eine kreisförmige Zielfläche umschreibt.



Diese so ermittelte Zielfläche entspricht einem Kreis, der das nach konventioneller Methode definierte Zielquadrat umschreibt und somit eine zusätzliche Bonusfläche enthält, die **Bonustoleranz**.

Lagetoleranzen werden gemäß **F&LT** wie folgt ausgezeichnet: Toleranzwerte in der eingestellten Maßeinheit, Buchstaben falls erforderlich für Bezugselemente, und Erklärungen im **F&LT**-Rahmen wie *Name* sowie eine genauere *Beschreibung* des Werkstücks oder Bauteils.



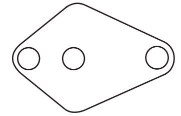
Basisbemaßung

Da Toleranzen nicht zusammen mit der Maßzahl, sondern im Toleranzrahmen angegeben werden, verwendet man für die Bemaßung ein sogenanntes Basisformat, das keine Toleranzen enthält und von einem Rahmen umgeben ist. Diese Basiswerte stehen für die **theoretisch genaue Lage** des Werkstücks und besagen, dass die dazugehörigen Toleranzen im **F&LT-**Rahmen zu finden sind.

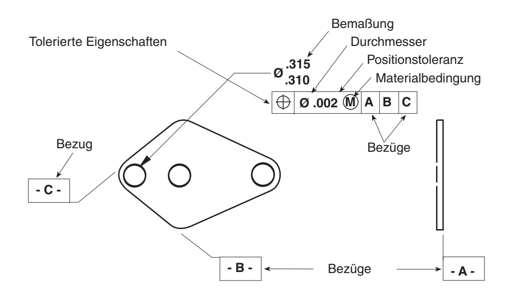
Das Basisformat 1.0 für die Maßzahl wählen Sie unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung**.

F&LT-Rahmen

Geometrische Toleranzen werden in einem rechteckigen Rahmen angegeben, der in mehrere Kästchen unterteilt ist. In den nächsten Absätzen wird die Beschriftung der linken Bohrung auf der darunter abgebildeten Metallplatte in der folgenden Grafik beschrieben.



Ein dafür typischer **F&LT**-Rahmen (Toleranzrahmen) sieht wie folgt aus:

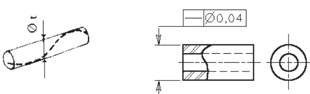


Tolerierte Eigenschaften

Der erste Abschnitt des F&LT-Rahmens zeigt das Symbol für die tolerierte Eigenschaft des Werkstücks. Die verschiedenen, möglichen Symbole für tolerierte Eigenschaften sind wie folgt:

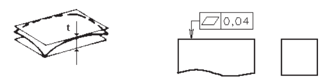
FORMTOLERANZEN

— **Geradheit** Geradheitstoleranzen einer Linie



Die Achse des tolerierten Zylinders muss innerhalb einer zylindrischen Toleranzzone vom Durchmesser 0,04 liegen.

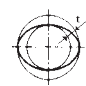
▱ **Ebenheit** Ebenheitstoleranz

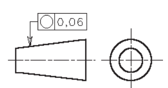


Die Fläche muss zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,04 liegen.

○ Rundheit

Rundheitstoleranz



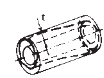


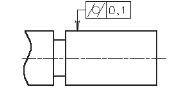
Die Umfangslinie jedes Querschnitts muss zwischen zwei in derselben Ebene liegenden konzentrischen Kreisen vom Abstand 0,06 liegen.



Zylinderform

Zylinderformtoleranz

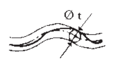


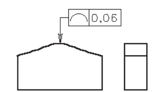


Die tolerierte Zylindermantelfläche muss zwischen zwei koaxialen Zylindern vom Abstand 0,1 liegen.

⌒ Profil einer Linie

Profilformtoleranz einer beliebigen Linie

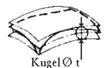


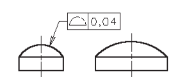


Das tolerierte Profil muss in jedem parallelen Schnitt zur Zeichenebene zwischen zwei Linien liegen, die Kreise vom Durchmesser 0,06 einhüllen.

⌓ Profil einer Fläche

Profilformtoleranz einer beliebigen Fläche



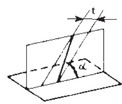


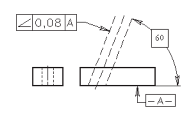
Die tolerierte Fläche muss zwischen zwei parallelen Flächen liegen, die Kugeln vom Durchmesser 0,04 einhüllen.

RICHTUNGSTOLERANZEN

∠ Neigung

Neigungstoleranz z.B. einer Linie zu einer Bezugsebene

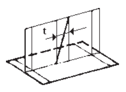


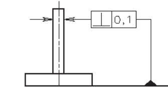


Die tolerierte Achse der Bohrung liegt zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,08, die um 60° zur Bezugsfläche A geneigt sind.

⊥ Rechtwinkligkeit

Rechtwinkligkeitstoleranz z.B. einer Linie zu einer Bezugsebene

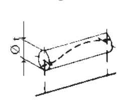


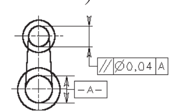


Die tolerierte Achse des Zylinders liegt zwischen zwei parallelen, zur Bezugsfläche und zur Pfeilrichtung senkrechten Ebenen vom Abstand 0,1.

// Parallelität

Parallelitätstoleranz z.B. einer Linie zu einer Bezugslinie *(engl. Parallelism)*



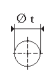


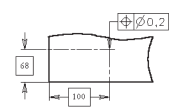
Die tolerierte Achse muss innerhalb eines Zylinders vom Durchmesser 0,04 liegen, der parallel zur Bezugsachse A ist.

ORTSTOLERANZEN



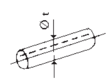
Position Positionstoleranz z.B. eines Punktes

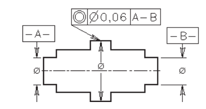




Der tatsächliche Schnittpunkt muss in einem Kreis vom Durchmesser 0,2 liegen, dessen Mitte mit der theoretisch genauen Lage des tolerierten Punktes übereinstimmt.

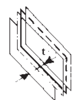
Konzentrizität Koaxialitätstoleranz einer Achse

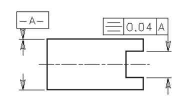




Die tolerierte Achse des Zylinders muss innerhalb eines zur Bezugsachse A-B koaxialen Zylinders vom Durchmesser 0,06 liegen.

Symmetrie Symmetrietoleranz z.B. einer Mittelebene



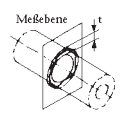


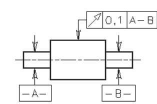
Die tolerierte Mittelebene der Nut muss zwischen zwei parallelen Ebenen vom Abstand 0,04 liegen, die symmetrisch zur Mittelachse des Bezugselements A liegen.

LAUFTOLERANZEN



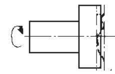
Lauf ***Rundlauftoleranz***

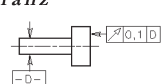




Bei einer Drehung um die Bezugsachse A-B darf die Rundlaufabweichung in jeder Maßebene senkrecht zur Achse den Wert 0,1 nicht überschreiten.

Planlauftoleranz

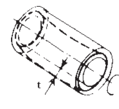


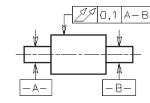


Bei einer Drehung um die Achse D darf die Planlaufabweichung an jeder beliebigen Meßstelle nicht größer als 0,1 sein.



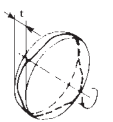
Gesamtlauf ***Gesamtrundlauftoleranz***

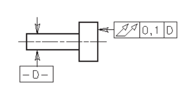




Bei mehrmaliger Drehung um die Bezugsachse A-B und axialer Verschiebung von Werkstück und Meßvorrichtung müssen alle Punkte der Oberfläche des tolerierten Elements innerhalb der Gesamtrundlauftoleranz t = 0,1 sein.

Gesamtplanlauftoleranz





Bei mehrmaliger Drehung um die Bezugsachse **D** und radialer Verschiebung von Werkstück und Meßvorrichtung müssen alle Punkte der Oberfläche des tolerierten Elements innerhalb der Gesamtplanlauftoleranz t=0,1 bleiben.

Durchmesser

Entspricht das Durchmessersymbol der Objektgeometrie, sollten Sie es verwenden. Normalerweise wird es nicht in Verbindung mit *Ebenheit*, *Rundheit*, *Zylinderform*, *Profil einer Linie* oder *Fläche*, *Neigung*, *Lauf* oder *Gesamtlauf* verwendet.

Der zweite Abschnitt des **F&LT**-Rahmens gibt an, ob der angegebene Toleranzwert für einen kreisförmigen Bereich gilt. Falls ja, sollten Sie das **Durchmessersymbol** verwenden.

Toleranzwerte

Der dritte Abschnitt des **F&LT**-Rahmens gibt die unter den angegebenen Bedingungen erlaubten Toleranzwerte an.

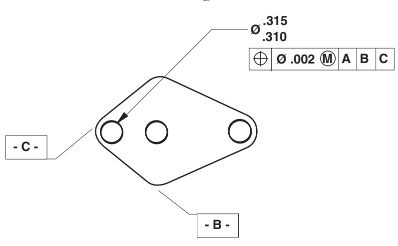
Materialbedingungen

Der vierte Abschnitt des **F&LT**-Rahmens beschreibt die Materialbedingungen, die für die angegebenen Toleranzwerte gelten. Sie können jede der drei möglichen Materialbedingungen verwenden: **Maximum**, **Minimum** oder **Größenunabhängig**.

Maximum-Materialbedingung MMC

Die Maximum-Materialbedingung ist das im allgemeinen für Baugruppen am häufigsten benutzte Symbol.

Die **M**aximum-**M**aterialbedingung (**MMC**) gestattet, eine eingetragene Toleranz um die Differenz zwischen Paarungsmaß und Maximum-Material-Maß zu überschreiten. Das Maximum-Material-Maß liefert das Maximum an Stoff, ist also das Höchstmaß einer Welle bzw. das Mindestmaß einer Bohrung.



Im obigen Beispiel sagt das Materialbedingungssymbol, dass sich die Toleranzen im **F&LT**-Rahmen (**0.002**) auf das theoretisch genaue Maß der kleinstmöglichen Bohrung beziehen (in diesem Fall **0.310**). Wenn sich die Bohrung ihrem oberen Grenzwert nähert (**0.315**), vergrößert sich der Zielbereich für die Position der Bohrung von **0.002** auf **0.007** (Toleranzwert für die Position, **0.002**, plus Toleranzwert für die Größe, **0.005**).

9

Minimum-Materialbedingung LMC

Die *Minimum-Material-Bedingung* wird im allgemeinen benutzt, um die Stärke eines Bauteils zu kontrollieren, sowie für Meßgeräte wie z.B. Schublehren.

Die Minimum-Materialbedingung (**LMC**) gestattet, eine eingetragene Toleranz um die Differenz zwischen Paarungsmaß und Minimum-Material-Maß zu überschreiten. Das Minimum-Material-Maß liefert das Minimum an Stoff, ist also das Mindestmaß der Welle bzw. das Höchstmaß einer Bohrung.

Im letzten Beispiel bedeutet das Materialbedingungssymbol, dass sich die Toleranzen im **F&LT**-Rahmen (**0.002**) auf das theoretisch genaue Maß der größtmöglichen Bohrung beziehen (in diesem Fall **0.310**). Wenn sich die Bohrung ihrem unteren Grenzwert nähert (**0.315**), vergrößert sich der Zielbereich für die Position der Bohrung von **0.002** auf **0.007** (Toleranzwert für die Position, **0.002**, plus Toleranzwert für die Größe, **0.005**). Die Minimum-Materialbedingung würde eher für den Bolzen, der durch eine Bohrung geführt wird, verwendet als für die Bohrung an sich.

Größenunabhängige-Materialbedingung RFS

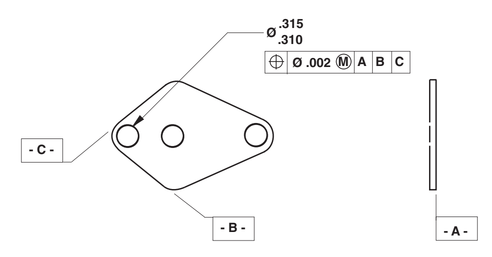
Für Bohrungen heißt dies, dass die Toleranzwerte für die Position der Bohrung immer gleich sind, unabhängig davon, ob der Durchmesser der Bohrung an seinem unteren oder oberen Grenzwert liegt. Bezogen auf eine Welle bedeutet es, dass ihr Durchmesser innerhalb der Toleranzwerte immer gleich ist, unabhängig davon, ob der Durchmesser den oberen oder unteren Grenzwert erreicht.

In der letzten Grafik bedeutet das Materialbedingungssymbol, dass sich die Toleranzen im **F&LT**-Rahmen (**0.002**) auf das theoretisch genaue Maß der Bohrungsposition beziehen, gleichgültig ob sich der Bohrungsdurchmesser seinem unteren (**0.310**) oder oberen (**0.315**) Grenzwert nähert. Eine größenunabhängige Materialbedingung würde eine Achse im freien Raum kontrollieren und wäre daher für dieses Beispiel äußerst unpassend.

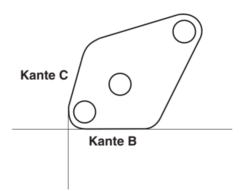
Bezüge

Der letzte Abschnitt des **F&LT**-Rahmens enthält Informationen über die Ausrichtung des Bauteils. Besitzt ein toleriertes Element einen Bezug, so wird dieser im allgemeinen durch einen Bezugsbuchstaben gekennzeichnet, der im Toleranzrahmen wiederholt wird.

Zur Kennzeichnung des Bezugs wird ein Großbuchstabe in einem Bezugsrahmen angegeben (*Bezugs-* oder *Positionssymbol*). Mehrere Buchstaben bestimmen die Reihenfolge, in der das Werkstück für die korrekte Bearbeitung angelegt werden muss. Dies läßt sich leichter an einem Bauteil ohne rechtwinklige Seiten erklären. Eine typische Konstruktionszeichnung könnte wie im folgenden Beispiel aussehen:



Das korrekt ausgerichtete Werkstück liegt, um die Maße für die Bohrung richtig anbringen zu können, auf einer ebenen Unterlage (Oberfläche **A**), wobei die Seiten **B** und **C** jeweils an geraden Kanten, die im 90°-Winkel zueinander stehen, ausgerichtet werden.



Der **F&LT**-Rahmen erklärt genau, welche Seite zuerst angelegt werden muss. Denn würde man Seite **C** zuerst anlegen, wären die Bohrungen nicht an derselben Stelle, wie wenn man Seite **B** zuerst anlegen würde.

Für die Anzahl von Kontaktpunkten pro Fläche gilt folgende Regel:

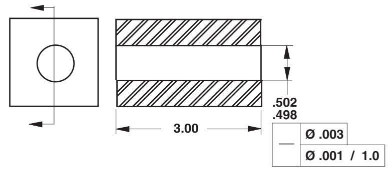
Fläche	Anzahl von Kontaktpunkten
erste	**3**
zweite	**2**
dritte	**1**

Bezugs-Materialbedingungen

Wenn Sie Bezüge in einem **F&LT**-Rahmen eintragen, können Sie optional eine Materialbedingung angeben. Dies ergibt nur Sinn bei Ausrichtungshilfen, die entweder eine Achse fixieren oder als Abstandsplatte zwischen zwei Werkstücken benötigt werden, wie z.B. einem Bolzen oder einer Schablone. Bezüge würden für seitliche Ausrichtungshilfen oder flache Unterlagen keinen Sinn ergeben.

Sandwich-F&LT-Symbole

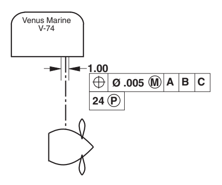
Ein **Sandwich-Symbol** beschreibt in mehr als einer Zeile eines **F&LT**-Rahmens die Toleranzwerte eines Werkstücks.



Die erste Zeile im **F&LT-Rahmen** besagt, dass die Bohrung durchgängig über die gesamte Länge von **3** Maßeinheiten eine Toleranz bezogen auf die Zylinderform von 0.003 in ihrem Durchmesser besitzen muss. Die zweite Zeile besagt, dass die Bohrung innerhalb jedes Abschnitts bei einer Toleranz von **0.001** im Durchmesser absolut zylindrisch sein muss. DraftBoard erzeugt das Sandwich-Symbol automatisch, wenn in der ersten und zweiten Zeile des Dialogfenstersdasselbe Symbol verwendet wird.

Projizierte Toleranzzone

Eine projizierte oder vorgelagerte Toleranzzone wird nicht auf das Objekt (z.B. Bohrung) selbst, sondern auf dessen äußerste Projektion angewendet. Besitzt z.B. das Gehäuse eines Außenbordmotors eine Öffnung, müßte diese Öffnung nicht nur gradlinig durch das Gehäuse verlaufen, sondern bis hinunter zur Schraube, damit die Antriebswelle paßgenau eingebaut werden kann.



In unserem Motorbeispiel müßten die Toleranzwerte noch ***4*** *Maßeinheiten* vom Gehäuse entfernt gültig sein.

F&LT-Dialogfenster

Eine Toleranzbemaßung erzeugen Sie mit dem Befehl **F&LT** im Menü **Bemaßung**.

F&LT

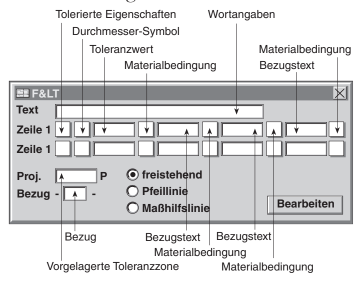
Mit diesem Befehl im Menü **Bemaßung** erzeugen Sie einen Toleranzrahmen, der *Maße*, *Wortangaben*, *Toleranzwerte* und *Bezüge* für ein Werkstück enthalten kann. Das **F&LT**-Dialogfenster ähnelt einem komplexen Toleranzrahmen.

Sollen die Bemaßung in einer Zeichnung genauso groß sein wie die Schriftgröße im Toleranzrahmen, müssen Sie für die Bemaßungen die *Schriftgröße* anpassen oder die Schriftart **Plotter** wählen.

Im **F&LT**-Dialogfenster wird dem ANSI-Standard entsprechend die Schriftart **Plotter** verwendet, da andere Schriftarten nicht immer zum ANSI-Standard konform sind.

Das **F&LT**-Dialogfenster enthält alle Teile eines Toleranzrahmens.

Schriftattribute und Maßpfeile für **F&LT**-Bemaßungen werden im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** eingestellt.

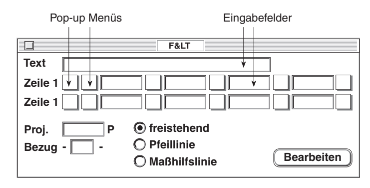


Ein Mausklick auf die quadratischen Felder öffnet *Pop-up Menüs* mit den verschiedenen **F&LT**-Symbolen. Sie können für einen Toleranzrahmen nur einen Wert eintragen, eine ganze Zeile ausfüllen oder mehrere Zeilen für die Beschreibung eines Werkstücks kombinieren.

Toleranzrahmen erstellen

1. Wählen Sie **F&LT** im Menü **Bemaßung**.

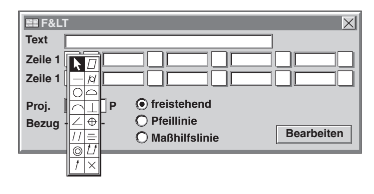
   Das **F&LT**-Dialogfenster wird eingeblendet.



2. Geben Sie alle für die Beschreibung des Werkstücks notwendigen Werte ein.

   Die Eingaben können auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

   - Wählen Sie Symbole aus den *Pop-up-Menüs*, die sich öffnen, wenn Sie auf eines der quadratischen Felder klicken.



- Tippen Sie Text in eines der rechteckigen Eingabefelder, nachdem Sie die Einfügemarke mit einem Mausklick in dem entsprechenden Feld plaziert haben.

  In der Zeile **Text** können Sie Wortangaben zur Toleranz eintragen, z.B. *4 Bohrungen* oder *4x*. Wortangaben werden gemäß der *DIN ISO 1101* immer über dem Toleranzrahmen plaziert.

  Im ersten *Pop-up-Menü* können Sie ein Symbol für die **tolerierte Eigenschaft** wählen.

  Im zweiten *Pop-up-Menü* können Sie wählen, ob der Toleranzwert für einen **kreisförmigen Bereich** gilt.

  Im dritten Abschnitt geben Sie die **Toleranzwerte** ein.

  Im danachfolgenden *Pop-up-Menü* können Sie die **Material-Bedingungen** wählen.

  Die letzten Felder stehen für **Bezüge** zur Verfügung.

3. Markieren Sie eine der Optionen (**Freistehend**, **Pfeillinie** oder **Maßhilfslinie**) für die Position des Toleranzrahmens in Ihrer Zeichnung.
4. Bestimmen Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche die Position des Toleranzrahmens.

   Wollen Sie Toleranzrahmen freistellen, bestimmen Sie mit einem Mausklick auf der Zeichenfläche die Position für die linke obere Ecke des Rahmens. Um den Rahmen durch eine Pfeil- oder Maßhilfslinie mit der Objektgeometrie zu verbinden, müssen Sie zuerst das Bezugsobjekt anklicken und dann mit einem Mausklick die Position für die linke obere Ecke des Rahmens bestimmen.

Die einzelnen Arbeitsschritte werden auch in der *Hinweiszeile* unterhalb der Menüleiste eingeblendet.

Toleranzrahmen bearbeiten

Sie können einen bereits erstellten und plazierten Toleranzrahmen bearbeiten.

1. Markieren Sie den Toleranzrahmen, den Sie bearbeiten wollen.
2. Wählen Sie **F&LT** im Menü **Bemaßung**.

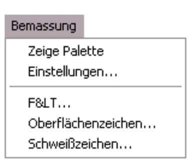
   Das **F&LT**-Dialogfenster wird mit den aktuellen Werten geöffnet.
3. Führen Sie im Dialogfenster alle notwendigen Änderungen durch.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.

   Alle Änderungen werden im Toleranzrahmen angezeigt.

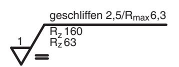
Sie können alle Einträge im **F&LT**-Dialogfenster mit einem Mausklick löschen, indem Sie das erste Quadrat für die **F&LT**-Symbole anklicken, die Maustaste gedrückt halten, den Mauszeiger auf das **X**-Symbol ***ziehen*** und dann die Maustaste loslassen.

Oberflächenbeschaffenheit von Werkstücken

Mit dem Befehl **Oberflächenzeichen** im Menü **Bemaßung** können Sie *Bearbeitungszeichen* nach *DIN ISO 1302* für die *Oberflächenbeschaffenheit* eines Werkstücks in eine Zeichnung **e**intragen.



Die Norm *DIN ISO 1302* legt fest, wie die Angaben der Oberflächenbeschaffenheit in Zeichnungen einzutragen sind, nicht dagegen, was im Einzelfall, in Abhängigkeit von der Funktion des Teiles, eingetragen werden soll.



Oberflächenzeichen

Mit diesem Befehl im Menü **Bemaßung** erzeugen Sie ein Symbol für die Oberflächenbeschaffenheit eines Werkstücks. Das Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** ähnelt einem komplexen Oberflächenzeichen.

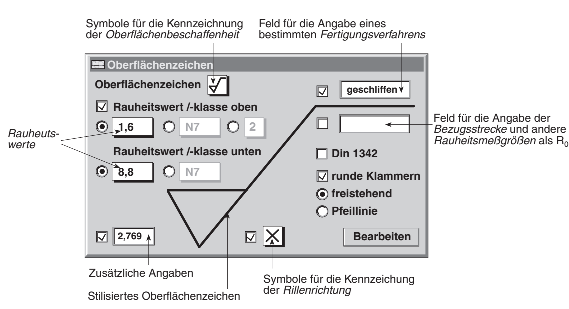
Im Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** wird immer dem **ANSI**-Standard entsprechend die Schriftart **Plotter** verwendet, da andere Schriftarten nicht immer zum ANSI-Standard konform sind. Die *Schriftart* kann **nicht** geändert werden.

Der Schriftgrad kann nicht mit der Schaltfläche **Bearbeiten** im Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** geändert werden.

Als *Schriftgrad* sind **3,5 mm** voreingestellt. Wenn Sie einen anderen Schriftgrad verwenden wollen, müssen Sie diesen vor plazieren des Symbols in der Zeichnung entsprechend im *Bemaßungseditor* unter **Maßtext** einstellen.

Das Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** enthält alle möglichen Teile eines Oberflächenzeichens:

Schriftattribute und Maßpfeile für **Oberflächenzeichen** müssen im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** vor plazieren des Symbols eingestellt werden. Die Schriftart **Plotter** kann nicht geändert werden.



Das Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** enthält neben Eingabefeldern für Texteinträge mehrere *Pop-up-Menüs*, in denen Sie bestimmte Symbole oder voreingestellten Werte anwählen können.

Oberflächenzeichen

√ Grundsymbol für die Kennzeichnung der Oberflächenbeschaffenheit.

√ Symbol zur Kennzeichnung einer materialabtrennenden Bearbeitung.

√ Symbol zur Kennzeichnung einer Oberfläche ohne materialabtrennenden Bearbeitung.

√ Wenn eine Angabe über das Fertigungsverfahren gemacht werden soll, erhalten die Grundzeichen einen waagrechten Strich, wie beispielsweise das links gezeigte Symbol zur Kennzeichnung einer Oberfläche ohne materialabtrennenden Bearbeitung mit Angabe des Fertigungsverfahrens.

Rillenrichtung

= Rillenrichtung parallel zur Projektionsebene der Ansicht in der das Symbol angewendet wird.

⊥ Rillenrichtung senkrecht zur Projektionsebene der Ansicht in der das Symbol angewendet wird.

X Rillenrichtung gekreuzt in 2 schrägen Richtungen zur Projektionsebene der Ansicht, in der das Symbol angewendet wird.

M Rillenrichtung in viele Richtungen.

C Rillenrichtung annähernd zentrisch zum Mittelpunkt der Oberfläche zu der das Symbol gehört.

R Rillenrichtung annähernd radial zum Mittelpunkt der Oberfläche zu der das Symbol gehört.

Rauheitswerte

In den beiden *Pop-up-Menüs* **Rauheitswert /-klasse oben** und **Rauheitswert /-klasse unten** können Sie einen der genormten Rauheitswerte auswählen.

Oberflächenzeichen erstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Oberflächenzeichen** im Menü **Bemaßung**.

Das Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** wird eingeblendet.

2. Geben Sie alle für die Oberflächenbeschreibung des Werkstücks notwendigen Werte ein, indem Sie die entsprechenden Symbole aus den *Pop-up-Menüs* wählen oder die entsprechenden Angaben in die Eingabefelder eingeben.
3. Markieren Sie eine der Optionen (**Freistehend** oder **Pfeillinie**) für den grafischen Bezug des Oberflächenzeichens zur bemaßten Geometrie in Ihrer Zeichnung.
4. Bestimmen Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche die Position des Oberflächenzeichens. Die Hinweiszeile unterhalb der Menüleiste gibt Ihnen alle dazu notwendigen Informationen.

   Für ein freistehendes Oberflächenzeichen, bestimmen Sie mit einem Mausklick auf der Zeichenfläche die Position für die untere Symbolspitze. Um das Oberflächenzeichen durch eine *Pfeillinie* mit der Objektgeometrie zu verbinden, müssen Sie einen Vektor auf der Zeichenfläche aufziehen, wobei der Startpunkt des Vektors die Position der Pfeilsspitze und die Richtung des Vektors die Richtung der Pfeillinie bestimmt.

Vor einigen Feldern finden Sie eine *Optionsschaltfläche*, die Sie erst anklicken müssen, um das entsprechende *Pop-up-Menü* oder Eingabefeld zu aktivieren, bevor Sie einen Eintrag vornehmen können.

Oberflächenzeichen bearbeiten

Sie können ein bereits erstelltes und plaziertes Oberflächenzeichen bearbeiten.

1. Markieren Sie das Oberflächenzeichen, das Sie bearbeiten wollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Oberflächenzeichen** im Menü **Bemaßung**.

   Das Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** wird eingeblendet.
3. Führen Sie im Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** alle notwendigen Änderungen durch.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.

   Das geänderte Oberflächenzeichen wird auf der Zeichenfläche neu gezeichnet.

Die *Schriftart* oder den *Schriftgrad* eines Oberflächenzeichens können Sie nicht mit der Schaltfläche **Bearbeiten** im Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** ändern.

Die Schriftart ist immer **Plotter** und kann nicht geändert werden.

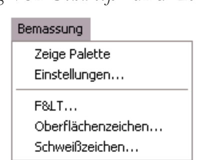
Der Schriftgrad kann im *Bemaßungseditor* unter **Maßtext** geändert werden, gilt aber dann nur für zukünftige Oberflächenzeichen.

Dialogfenster Oberflächenbeschaffenheit schließen

Das Dialogfenster **Oberflächenbeschaffenheit** wird automatisch geschlossen, sobald Sie eine Funktion aus der *Funktionspalette* anklicken.

Symbole für Schweiß- und Lötnähte

Mit dem Befehl **Schweißzeichen** im Menü **Bemaßung** können Sie grafische Symbole nach *DIN 1912* (enthält *ISO 2553*) für die Darstellung von *Schweiß-* und *Lötnähten* in eine Zeichnung **e**intragen.



Das grafische Symbol kennzeichnet die *Form*, *Vorbereitung* und *Ausführung* der Naht. Die grafische Darstellung beinhaltet ein Grundsymbol, das wie folgt ergänzt werden kann:

- durch ein Zusatz- und Ergänzungssymbol,
- durch Angabe der Maße,
- durch ergänzende Angaben wie Art des Verfahrens, Bewertungsgruppen, Ausführung der Verbindung, Zusatzstoffe, Hilfsstoffe.

Schweißzeichen

Mit diesem Befehl im Menü **Bemaßung** erzeugen Sie ein Symbol für die grafische Darstellung von *Schweiß-* und *Lötnähten* eines Werkstücks. Das Dialogfenster **Schweißzeichen** ähnelt einem komplexen Schweißzeichen.

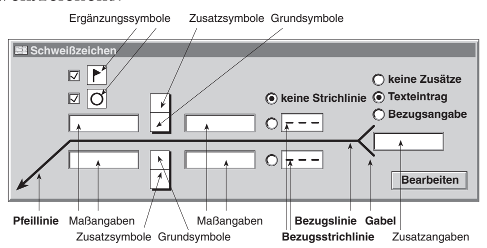
Im Dialogfenster **Schweißzeichen** wird immer dem **ANSI**-Standard entsprechend die Schriftart **Plotter** verwendet, da andere Schriftarten nicht immer zum ANSI-Standard konform sind. Die *Schriftart* kann **nicht** geändert werden.

Der Schriftgrad kann nicht mit der Schaltfläche **Bearbeiten** im Dialogfenster **Schweißzeichen** geändert werden.

Als *Schriftgrad* sind **3,5 mm** voreingestellt. Wenn Sie einen anderen Schriftgrad verwenden wollen, müssen Sie diesen vor Plazieren des Symbols in der Zeichnung entsprechend im *Bemaßungseditor* unter **Maßtext** einstellen.

Schriftattribute und *Maßpfeile* für **Schweißzeichen** müssen im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung** vor plazieren des Symbols eingestellt werden. Die Schriftart **Plotter** kann nicht geändert werden.

Das Dialogfenster **Schweißzeichen** enthält alle möglichen Teile eines Schweißzeichens:



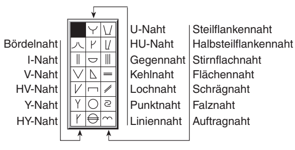
Das Dialogfenster **Schweißzeichen** enthält folgende Elemente:

Schweißzeichen Das stilisierte Schweißzeichen besteht aus einer *Pfeillinie*, einer *Bezugslinie* und optional aus einer *oberen* oder *unteren Bezugsstrichlinie* sowie der optionalen *Gabel* am Ende für Zusatzangaben.

Bezugsstrichlinie Die Lage der *Bezugsstrichlinie* gibt an, ob die Naht von der Bezugsseite (Strichlinie oberhalb der Bezugslinie) oder von der Gegenseite (Strichlinie unterhalb der Bezugslinie) geschweißt werden soll.

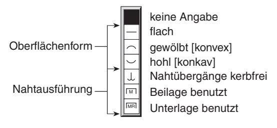
Sie können unter den Optionen *keine Strichlinie*, *obere Bezugsstrichlinie* und *untere Bezugsstrichlinie* wählen, indem Sie eine der Optionen anklicken.

Grundsymbole Grundsymbole zeigen die *Nahtart*. Wenn nicht die Nahtart angegeben werden soll, sondern lediglich, dass eine Naht zu schweißen oder zu löten ist, wird nur das Grundsymbol ohne weitere Angaben gesetzt.



Wenn kein *Zusatzsymbol* gesetzt wird, so bedeutet dies, dass *Oberflächenform* und *Ausführung* der Naht freigestellt sind.

Zusatzsymbole Grundsymbole dürfen durch ein Symbol, das die Form der Oberfläche oder die Ausführung der Naht kennzeichnet ergänzt werden.



Maßangaben Jedem Grundsymbol dürfen Maße zugeordnet werden. Hauptmaße bezogen auf die Nahtdicke werden auf der linken Seite des Symbols eingetragen, Längenmaße rechts davon.

Ergänzungssymbole Es gibt zwei Ergänzungssymbole: *Rundumnaht* (für Schweißnähte die ganz um ein Werkstück herumgeführt werden) die durch einen **Kreis** um den Verbindungspunkt zwischen Bezugslinie und Pfeillinie

gekennzeichnet wird und *Baustellennaht*, die durch eine **Fahne** gekennzeichnet wird. Beide Symbole dürfen zusammen verwendet werden.

Zusatzangaben Im Dialogfenster **Schweißzeichen** gibt es drei Optionen für *Zusatzangaben*:

keine Zusätze Wenn diese Option aktiv ist, wird das Grundsymbol ohne Gabel am Ende dargestellt.

Texteintrag Wenn diese Option aktiv ist, können Sie die *Art des Verfahrens* im entsprechenden Eingabefeld durch eine *Nummer* kennzeichnen, sowie nachfolgend Angaben über *Bewertungsgruppe*, *Schweißposition* und *Schweißwerkstoff* machen. Die einzelnen Angaben werden durch Schrägstrich von einander getrennt. Das Grundsymbol wird am Ende mit einer offenen Gabel dargestellt.

Bezugsangabe Sofern zusätzliche Angaben nicht in der Gabel, sondern getrennt aufgeführt werden sollen, muss diese Option aktiv sein und eine Bezugsangabe in das Eingabefeld eingetragen werden. Die Bezugsangabe wird dann in der geschlossenen Gabel dargestellt.

Schweißzeichen erstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Schweißzeichen** im Menü **Bemaßung**.
   Das Dialogfenster **Schweißzeichen** wird eingeblendet.
2. Tragen Sie alle für die Schweiß- oder Lötnaht notwendigen Werte ein, indem Sie die entsprechenden Symbole aus den *Pop-up-Menüs* wählen oder entsprechende Angaben in die Eingabefelder eingeben.
3. Markieren Sie die Option **keine Zusätze**, falls keine Ergänzungsangaben benötigt werden oder eine der beiden Optionen **Texteintrag** oder **Bezugsangabe**, falls Ergänzungsangaben notwendig sind.
4. Bestimmen Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche die Position des Schweißzeichens. Dazu müssen Sie auf der Zeichenfläche einen Vektor für die Pfeillinie des Schweißzeichens aufziehen, da Schweißzeichen immer mit einer Pfeillinie plaziert werden.

Vor einigen Optionen finden Sie eine *Optionsschaltfläche*, die Sie erst anklikken müssen, um das entsprechende *Pop-up-Menü* oder Eingabefeld zu aktivieren, bevor Sie einen Eintrag vornehmen können.

Schweißzeichen bearbeiten

Sie können bereits erstellte und plazierte Schweißzeichen bearbeiten.

1. Markieren Sie das Schweißzeichen, das Sie bearbeiten wollen.
2. Wählen Sie den Befehl **Schweißzeichen** im Menü **Bemaßung**.
   Das Dialogfenster **Schweißzeichen** wird eingeblendet.
3. Führen Sie im Dialogfenster **Schweißzeichen** alle notwendigen Änderungen durch.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten**.
   Das geänderte Schweißzeichen wird auf der Zeichenfläche neu gezeichnet.

Die *Schriftart* oder den *Schriftgrad* eines Schweißzeichens können Sie nicht mit der Schaltfläche **Bearbeiten** im Dialogfenster **Schweißzeichen** ändern.

Die Schriftart ist immer **Plotter** und kann nicht geändert werden. Der Schriftgrad kann im *Bemaßungseditor* unter **Maßtext** geändert werden und gilt dann für zukünftige Schweißzeichen.

Dialogfenster Schweißzeichen schließen

Das Dialogfenster **Schweißzeichen** wird automatisch geschlossen, sobald Sie eine Funktion aus der *Funktionspalette* anklicken.

KAPITEL

10

Grundlegende Zeichentechniken

Zoomen

Bildschirmdarstellung

Erstellen einer Zeichnung

Zeichnen in Originalgröße

Blattgröße und Ansichtsmaßstab

Zeichnungen skalieren

Skalierungsbefehle

Drucken oder Plotten einer Zeichnung

Grundlegende Zeichentechniken

Dieses Kapitel handelt vom *Drucken* und vom *Skalieren*, also dem *Vergrößern/Verkleinern* von Zeichnungen.

Es gibt zwei Arten von Skalierung:

- *Zoomen*
  womit das stufenlose Anpassen der Bildschirmdarstellung mit Hilfe einer *Lupenfunktion* gemeint ist, was immer dann notwendig wird, wenn Sie zwischen Zeichnungsausschnitten und der Gesamtansicht einer Zeichnung wechseln,
- *Skalieren*
  womit das maßstäbliche Festlegen des Zeichnungsmaßstabs gemeint ist.

Unter *Zoomen* versteht man die optische *Vergrößerung/Verkleinerung* der Bildschirmdarstellung von Objekten.

Unter *Skalieren* versteht man die maßstäbliche *Vergrößerung/Verkleinerung* von Objekten.

Im folgenden werden folgende Zeichnungstechniken beschrieben:

- Zoomen
- Zeichnen in Originalgröße
- Auswirkungen auf *Text*, *Bemaßungen*, *Linienarten* und *Schraffuren* beim Skalieren von Zeichnungen
- Die Skalierungsbefehle für das maßstäbliche Skalieren
- Drucken oder Plotten von Zeichnungen auf Standardblattformaten

Viele Zeichner legen als erstes den Maßstab fest, in dem Sie Ihre Zeichnung später ausgeben wollen. In ***DraftBoard*** erstellen Sie Objektgeometrie immer in Originalgröße, also im Maßstab **1:1**.

Die physische Größe der Objektgeometrie wird beim Skalieren einer Zeichnung in ***DraftBoard*** nie verändert. Beim Zoomen oder für das Ausdrucken oder Plotten Ihrer Zeichnung passen Sie nur den *Ansichtsmaßstab* (die optische Größe Ihrer Zeichnung) der verwendeten *Blattgröße* an.

Zoomen

DraftBoard bietet mehrere Möglichkeiten, in eine Zeichnung hinein (**Zoom In**) oder heraus (**Zoom Out**) zu zoomen, um den dargestellten Bildschirmausschnitt zu verkleinern oder zu vergrößern.

Zoom-Befehle

Im Menü **Anordnen** finden Sie vier Zoombefehle: **Zoom In**, **Zoom Out**, **Zoom Vorheriges** und **Zoom Alles**. Mit **Zoom Alles** werden alle auf der Zeichenfläche befindlichen Objekte im ***DraftBoard***-Fenster abgebildet. **Zoom Vorheriges** wechselt zu der zuletzt benutzten Zoomstufe. Wenn Sie einen bestimmten Bereich der Zeichnung vergrößert darstellen wollen, benutzen Sie die Zoomfunktion oder die Zoom-*Strokebefehle*, die in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschrieben werden.

Wichtig: Der auf alle **Zoom**-Befehle folgende Bildschirmaufbau kann unter Windows mit der **Pause**- und **ESC**-Taste auf dem Macintosh nur mit der **Esc**-Taste abgebrochen werden.

Zoom Alles   Strg+F   [Macintosh: ⌘F]

Dieser Befehl im Menü **Anordnen** vergrößert oder verkleinert die Darstellung der Zeichnung derart, dass alle auf der Zeichenfläche befindlichen Objekte bildschirmfüllend abgebildet werden.

In eine Zeichnung hinein- oder herauszoomen können Sie auch mit Hilfe des Mausrads, falls Ihr Maustreiber diese Funktion unterstützt.

Zoom In Strg+D [Macintosh: ⌘D]

Dieser Befehl im Menü **Anordnen** stellt das Zentrum der Zeichnung um den Faktor **2** vergrößert am Bildschirm dar. Mit diesem Befehl kann kein Zoombereich markiert werden.

Zoom Out Strg+E [Macintosh: ⌘E]

Dieser Befehl im Menü **Anordnen** stellt das Zentrum der Zeichnung um den Faktor **2** verkleinert am Bildschirm dar. Mit diesem Befehl kann kein Zoombereich markiert werden.

Zoom Vorheriges

Dieser Befehl im Menü **Anordnen** stellt die zuletzt verwendete Zoomstufe wieder her. Die letzten fünf Zoomstufen werden gespeichert und können mit diesem Befehl sukzessive aufgerufen werden.

Zoomfunktionen



__Wichtig__: Nach jedem Zoomvorgang wird der Bildschirminhalt neu gezeichnet, Das Neuzeichnen können Sie jederzeit durch Drücken der __Pause-__ oder der __Esc__-Taste (Macintosh: nur __Esc__-Taste) abbrechen.

Wählen Sie die entsprechende Zoomfunktion aus der Funktionsgruppe **Ansichten**. Diese Funktionsgruppe ist die letzte in der Funktionspalette und enthält neben den Zoomfunktionen auch die Funktion **Detailansicht**.

Zoomfunktionen anwenden

Mit den Zoomfunktionen ***ziehen*** Sie einen Rahmen auf dem Bildschirm auf, dessen Inhalt bildschirmfüllend dargestellt wird.

1. Wählen Sie die entsprechende **Zoomfunktion** aus der Funktionspalette.
2. ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste einen Rahmen um den Bereich auf der Zeichenfläche auf, der vergrößert oder verkleinert werden soll.
3. Lassen Sie die Maustaste los.
   Der Inhalt des aufgezogenen Rahmens wird bildschirmfüllend dargestellt.

Funktion Zoom In



Diese Funktion vergrößert die Darstellung der Zeichnung um den angegebenen Faktor. Faktor **2** ist voreingestellt. Mit diesem Befehl vergrößern Sie nur die optische Darstellung der Zeichnung, nicht die Geometrie an sich.

10

In eine Zeichnung hinein- oder herauszoomen können Sie auch mit Hilfe des Mausrads, falls Ihr Maustreiber diese Funktion unterstützt.

Wenn Sie mit dieser Funktion in die Zeichenfläche klicken, wird diese Stelle zum neuen Bildschirmmittelpunkt, und die Zeichnung wird um den angegebenen Faktor vergrößert dargestellt.

Sie können mit dieser Funktion bei gedrückter Maustaste auch einen Rahmen auf der Zeichenfläche ***aufziehen***, dessen Inhalt dann bildschirmfüllend dargestellt wird.

Faktor 1

Die Statuszeile zeigt den aktuellen *Zoomfaktor*. Wenn Sie einen anderen Wert eingeben und dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Zeichnung um diesen Faktor vergrößert. Wenn Sie die **Zoom In**-Funktion bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anwenden, arbeitet sie als **Zoom Out-**Funktion.

Funktion Zoom Out



Diese Funktion verkleinert die Darstellung der Zeichnung um den angegebenen Faktor. Faktor **2** ist voreingestellt. Mit diesem Befehl verkleinern Sie nur die optische Darstellung der Zeichnung, nicht die Geometrie an sich.

Wenn Sie mit dieser Funktion in die Zeichenfläche klicken, wird diese Stelle zum neuen Bildschirmmittelpunkt, und die Zeichnung wird um den angegebenen Faktor verkleinert dargestellt.

Faktor 1

Die Statuszeile zeigt den aktuellen *Zoomfaktor*. Wenn Sie einen anderen Wert eingeben und dann die **Eingabetaste** drücken, wird die Zeichnung um diesen Faktor verkleinert. Wenn Sie die **Zoom Out**-Funktion bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anwenden, arbeitet sie als **Zoom In-**Funktion.

Zoom-Strokebefehle

Mit den *Strokebefehlen* können Sie die Darstellung einer Zeichnung optisch skalieren (verkleinern/vergrößern).

Strokebefehle sind transparente Befehle. Sie können mit diesen Befehlen zoomen, ohne die aktive Funktion wechseln zu müssen. Halten Sie dazu gleichzeitig die **Strg**- und **Umschalttaste** (*Macintosh:* **Befehlstaste**) gedrückt und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste diagonal über den Bildschirm. Der Mauszeiger nimmt die Gestalt des **Stroke-**Symbols an.

*Hinweis: Bei den Strokebefehlen **Zoom In** und **Zoom Out** bestimmt die Länge und Position des **Stroke**-Vektors, den Sie auf dem Bildschirm aufziehen, die Größe der Bildschirmauschnitts. Bei dem Strokebefehl **Zoom Vorheriges** dagegen, hat die Länge und Position des Strokes keine Bedeutung.*



Ziehen **der Maus von**	**Ergebnis**
links oben nach rechts unten	vergrößerte Darstellung des Bereichs, der durch die Diagonale des Strokes als Zentrum definiert wurde.
rechts unten nach links oben	hebt die durch den ***Stroke*** **Zoom** verursachte Vergrößerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoomstufe.
rechts oben nach links unten	verkleinerte Darstellung der gesamten Zeichenfläche, so dass der vorher bildschirmfüllende Bereich ungefähr in der Größe der aufgezogenen Diagonale dargestellt wird.
*links unten nach rechts oben*hebt	die durch den ***Stroke*** **Zoom** verursachte Verkleinerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoomstufe.

Bildschirmausschnitte speichern

Mit dem Befehl **Zoomfenster** im Menü **Anordnen** können Bildschirminhalte der Gesamtzeichnung entsprechend der aktuellen Zoomstufe gespeichert werden. Dadurch kann schnell und gezielt auf Zeichnungsausschnitte zugegriffen werden.

10

Zoomfenster

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Zoomfenster** enthält folgende Elemente:

Speichern Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird der aktuelle Bildschirminhalt als Zoomfenster mit dem Namen **Ausschnitt 1,2,3...** gespeichert und in der Zoomfensterliste angezeigt. Den vorgegebenen Namen **Ausschnitt 1** können Sie im Eingabefeld **Name** umbenennen.

Bereits existierende Zoomfenster können mit dieser Schaltfläche nicht überschrieben werden.

Löschen	Mit dieser Schaltfläche wird das in der Zoomfensterliste markierte Zoomfenster gelöscht.
Umbenennen	Mit dieser Schaltfläche wird der Name des in der Zoomfensterliste markierten Zoomfensters mit dem Namen, den Sie im Eingabefeld **Name** eingeben überschrieben.
Name	In diesem Eingabefeld können Sie einen neuen Namen für ein in der Zoomfensterliste markiertes Zoomfenster eingeben, den Sie mit der Schaltfläche **Umbenennen** überschreiben können.
Anzeigen	Diese Schaltfläche blendet den gespeicherten Zeichnungsbereich (Bildschirminhalt) des markierten Zoomfenster auf dem Bildschirm ein.

Zoomfenster speichern

1. Wählen Sie den Befehl **Zoomfenster** im Menü **Anordnen**.
   Das Dialogfenster **Zoomfenster** wird eingeblendet.
2. Zoomen Sie bei geöffnetem Dialogfenster mit der Funktion **Zoom In** oder **Zoom Out** in der Funktionsgruppe **Ansichten** in der Funktionspalette in den gewünschten Bildschirmausschnitt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
   Ein neues Zoomfenster mit dem vorgegebenen Namen **Ansicht 1** wird erzeugt und speichert den angezeigten Bildschirminhalt.
4. Geben Sie gegebenenfalls einen neuen Namen für das Zoomfenster in das Eingabefeld **Namen** ein.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.
   Das in der Zoomfensterliste markierte Zoomfenster wird mit dem im Eingabefeld **Namen** eingegebenen Namen überschrieben.

Zoomfenster umbenennen

1. Wählen Sie den Befehl **Zoomfenster** im Menü **Anordnen**.
   Das Dialogfenster **Zoomfenster** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie das gewünschte Zoomfenster in der Zoomfensterliste.
3. Geben Sie einen neuen Namen in das Eingabefeld **Name** für das in der Zoomfensterliste markierte Zoomfenster ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.
   Das in der Zoomfensterliste markierte Zoomfenster wird mit dem im Eingabefeld **Namen** eingegebenen Namen überschrieben.

Bildschirmausschnitte anzeigen

1. Wählen Sie den Befehl **Zoomfenster** im Menü **Anordnen**.
   Das Dialogfenster **Zoomfenster** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie das gewünschte Zoomfenster in der Zoomfensterliste.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anzeigen**.
   Der unter diesem Zoomfenster gespeichert Bildschirminhalt wird eingeblendet. Genauso gut können Sie das Zoomfenster mit einem Mausdoppelklick auf den Namen einblenden.

Zoomfenster löschen

1. Wählen Sie den Befehl **Zoomfenster** im Menü **Anordnen**.
   Das Dialogfenster **Zoomfenster** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie das gewünschte Zoomfenster in der Fensterliste.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**.
   Das in der Zoomfensterliste markierte Zoomfenster wird gelöscht.

Bildschirmausschnitte verschieben



Die Funktion **Bildschirmausschnitte verschieben** erlaubt das **Verschieben** von Bildschirmausschnitten. Diese Funktion finden Sie in der Funktionsgruppe **Zoomen**. Diese Funktionsgruppe ist die letzte in der Funktionspalette und enthält neben den **Zoomfunktionen** die Funktion **Bildschirmausschnitt verschieben.**

Bildschirmausschnitt verschieben



Diese Funktion blendet ein Handsymbol ein, mit dem Sie bei gedrückter Maustaste den aktuellen Bildschirminhalt der Zeichenfläche verschieben können.

Die Statuszeile enthält keine Eingabefelder.

Bildschirmausschnitte verschieben können Sie auch bei gedrücktem Mausrad, falls Ihr Maustreiber diese Funktion unterstützt. Auf dem Macintosh erfolgt dies durch Drücken der Leertaste.

Bildschirmausschnitt verschieben

1. Wählen Sie die Funktion **Bildschirmausschnitt verschieben** aus der Funktionsgruppe **Ansichten** in der Funktionspalette.
2. ***Verschieben*** Sie den Bildschirminhalt der Zeichenfläche bei gedrückter Maustaste in die gewünschte Richtung.

Bildschirmdarstellung

Bei Zoomoperationen oder wenn Sie Objekte am Bildschirm bearbeiten, kann es manchmal vorkommen, dass der Bildschirm nicht wieder korrekt aufgebaut wird.

Bildschirm auffrischen Strg+R [Macintosh: ⌘R]

Mit diesem Befehl im Menü **Anordnen** wird der Bildschirminhalt neu gezeichnet und so übriggebliebene Objektfragmente oder Punkte eliminiert.

Bildschirmaufbau unterbrechen

Drücken Sie auf dem Macintosh die **Esc**-Taste, um das Neuzeichnen des Bildschirms zu unterbrechen.

Unter *Windows* sollten Sie dafür die **Pause**-Taste verwenden. Zwar können Sie den Bildschirmaufbau auch mit der **Esc**-Taste unterbrechen, allerdings blendet *Windows* dann, falls der Befehl **Bildschirm auffrischen** mit einer Tastenkombination, welche die **Strg**-Taste verlangt wie **Strg+R**, initiiert wurde, die *Windows-Task-Liste* ein, da die **Esc**-Taste von *Windows* interpretiert wird. Daher sollten Sie von vornherein für das Abbrechen längerer Operationen die **Pause**-Taste unter *Windows* verwenden.

Invertiert

Mit diesem Befehl im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout** können Sie die Farbe der Zeichenfläche von *Weiß* auf *Schwarz* und umgekehrt ändern. Voreingestellt ist die Hintergrundfarbe *Weiß*.

Erstellen einer Zeichnung

Beim Erstellen einer Zeichnung müssen Sie mehrere Dinge berücksichtigen, damit sie später auf einem *Standardblattformat* entsprechend den *Standardzeichnenvorschriften* ausgedruckt oder geplottet wird. Daher empfiehlt sich die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise.

Anfertigen einer Zeichnung

1. Starten Sie ***DraftBoard***.

   DraftBoard öffnet automatisch eine neue Zeichnung mit dem Titel **Zeichnung 1**.
2. Wählen Sie unter **Einstellungen** im Menü **Layout** die *Maßeinheit*, in der Sie zeichnen und konstruieren wollen.
3. Setzen Sie mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** den Ansichtsmaßstab für Ihre Zeichnung auf **1:1**.
4. Erstellen Sie die Objektgeometrie für Ihre Zeichnung.

   Vergessen Sie dabei nicht, Ihre Arbeit immer wieder abzuspeichern. Mit den ***Zoom**-Befehlen* und -Funktionen können Sie einzelne Elemente Ihrer Zeichnung optisch immer so groß am Bildschirm darstellen, wie es für Ihre Arbeit nötig ist.
5. Wählen Sie mit dem Befehl **Druckereinstellung** (*Macintosh:* **Blattformat**) im Menü **Datei** ein Blattformat (Papiergröße) für die Ausgabe Ihrer Zeichnung.
6. Passen Sie mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** den Ansichtsmaßstab Ihre Zeichnung dem gewählten Blattformat an.

Die Anzahl der Nachkommastellen, die Sie für die gewählte Maßeinheit einstellen, bestimmt nur die Eingabegenauigkeit in der Statuszeile, nicht jedoch die Genauigkeit in der Objektgeometrie gespeichert wird. Dies erfolgt immer mit doppelter Fließkommagenauigkeit. Sie können die Anzahl der Nachkommastellen jederzeit nachträglich ändern.

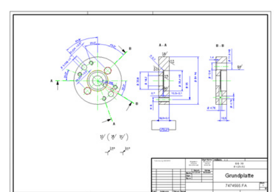
Der Maßstab kann als Faktor wie **1:100**, oder als Verhältnis von Maßeinheiten wie **1cm:1m** angegeben werden, wobei im letzteren Beispiel ein Zentimeter in der geplotteten Zeichnung einem Meter im Original entspricht.

Wenn Sie Ihre Zeichnung ohne festen Maßstab auf einer bestimmten Blattgröße ausgeben wollen, wählen Sie **Seite anpassen** im Dialogfenster **Zeichnungsgröße**. Die Zeichnung wird dann automatisch der gewählten Blattgröße angepaßt.

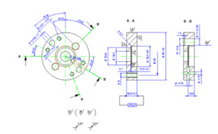
7. *Beschriften* und *bemaßen* Sie die Zeichnung.
8. Importieren Sie mit dem Befehl **Import** im Menü **Datei** optional einen *Blattrahmen* für ein *Standardblattformat* aus dem Ordner **Formate** im **DraftBoard**-Ordner.
9. Mit dem Befehl **Formatvorschau** im Menü **Datei** können Sie das endgültige Aussehen Ihrer Zeichnung überprüfen.
10. Wählen Sie den Befehl **Drucken** im Menü **Datei**.

Wie Sie vorgehen müssen, wenn Sie eine Zeichnung **vor** dem Skalieren *bemaßen* und *beschriften* wollen, wird in den *folgenden Abschnitten* in diesem Kapitel erklärt.

Die Zeichnung wird auf dem gewählten Ausgabegerät gedruckt oder geplottet. *Text* und *Bemaßungen* werden in der Größe ausgegeben, die Sie gewählt haben. Wurde z.B. als Schriftgröße für Text und Bemaßung **3,5 mm** gewählt, werden Text und Maßzahlen auch in einer Größe von **3,5 mm** gedruckt.



Werkstück ausgegeben auf einem Standardblattformat mit Blattrahmen und Schriftfeldern.



Werkstück geplottet ohne Blattrahmen und Schriftfelder.

Diese Vorgehensweise empfiehlt die Zeichnung zu skalieren (den *Ansichtsmaßstab* der Zeichnung einem bestimmten *Blattformat* anzupassen), **bevor** sie die Zeichnung *bemaßen* und *beschriften*.

Natürlich können Sie in ***DraftBoard*** auch eine Zeichnung erst *beschriften* und *bemaßen* und dann skalieren. Dies setzt jedoch voraus, dass Sie mit den verschiedenen Techniken vertraut sind, die ***DraftBoard*** zum Skalieren von Zeichnungen verwendet und in den nächsten Abschnitten beschrieben werden.

Zeichnen in Originalgröße

In ***DraftBoard*** erstellen Sie *Objektgeometrie* einer Zeichnung, gleichgültig ob Sie eine sehr große Industriehalle planen oder an einer filigranen Detailzeichnung arbeiten, immer in *Originalgröße*, also im **Maßstab 1:1**. Nur zum Drucken passen Sie die *Zeichnungsansicht* (den *Ansichtsmaßstab*) dem gewählten Blattformat an. Davon bleibt die eigentliche Objektgeometrie in der ***DraftBoard****-Datenbasis* unberührt.

DraftBoard speichert alle Objekte immer in Ihrer Originalgröße, also in ihren wahren Maßen unabhängig davon

- welchen Zeichnungsmaßstab Sie mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** wählen
- inwieweit Sie die am Bildschirm sichtbaren Zeichnungsobjekte mit den *Zoombefehlen* vergrößern oder verkleinern.

Mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** und den **Zoom**-Funktionen beeinflussen Sie immer nur die dargestellte Größe der Zeichnungsobjekte am Bildschirm oder auf dem Blattpapier, nie jedoch die in ***DraftBoard*** gespeicherte wahre Größe.

Auf diese Weise entsprechen alle Maße einer Zeichnung, unabhängig von ihrer maßstäblichen Darstellung immer den wirklichen Abmessungen. Diese Technik in ***DraftBoard*** bietet folgende Vorteile:

- Skalierungsfehler, wie sie beim maßstäblichen Zeichnen vorkommen können, entfallen.
- Alle Bemaßungen sind automatisch korrekt. Wenn Sie maßstäblich zeichnen würden, müßten Sie manuell bemaßen.
- Assoziative Bemaßungen werden, wenn Sie ein Objekt bearbeiten automatisch angepaßt (beim manuellen Bemaßen wäre dies nicht der Fall).
- Das *Größenverhältnis* von importierten Objekten (z.B. Symbolen), die in Originalgröße erstellt wurden, ist immer korrekt.
- Alle Werte, die Sie bei einer *2D-Analyse* erhalten, sind ebenfalls korrekt.

Objekte in Originalgröße erstellen und bearbeiten

Wenn Sie in ***DraftBoard*** eine neue Zeichnung öffnen, entspricht die Zeichenfläche auf dem Bildschirm einem unendlich großen Zeichenblatt, auf dem Sie jegliches Projekt in Originalgröße zeichnen können. An einem einfachen Beispiel wird nachfolgend erklärt, wie Sie eine *24 m* lange Linie zeichnen.

1. Zeichnen Sie eine Linie.
2. Tippen Sie in das Eingabefeld **Länge** (**L**) der Statuszeile **24 m**.

   Die Linie wird in der angegebenen Länge über den Bildschirmrand hinaus gezeichnet.
3. Wählen Sie **Zoom Alles** im Menü **Anordnen**.

   Die gesamte Linie von *24 m* Länge wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Der Befehl **Zoom Alles** vergrößert oder verkleinert die Darstellung aller Objekte derart, dass sie alle gleichzeitig auf dem Bildschirm abgebildet werden können, unabhängig von ihrer eigentlichen Größe.

Beim *Zoomen* errechnet ***DraftBoard*** die maßstäbliche Länge, die benötigt wird, um die Linie in der gewünschten Größe am Bildschirm darzustellen. Wenn Sie erneut *zoomen*, verwendet ***DraftBoard*** nicht die *skalierte Länge* der Linie für die neue Skalierung (dadurch würden Skalierungsungenauigkeiten entstehen, je öfter Sie zoomen), sondern verwendet dazu wieder die *Originallänge* der Linie.

Mit dem Befehl **Zoom Alles** können Sie daher alle Objekte in Originalgröße zeichnen, sie aber trotzdem immer so groß am Bildschirm darstellen, wie Sie sie für Ihre Arbeit benötigen.

Blattgröße und Ansichtsmaßstab

Bevor Sie überprüfen können, ob Ihre Zeichnung in Originalgröße auf einem bestimmten Blattformat gedruckt oder geplottet werden kann, oder ob sie dazu erst skaliert werden muss, müssen Sie erst eine Papiergröße für Ihren installierten und an den Computer angeschlossenen Drucker oder Plotter einstellen.

10

Papiergröße einstellen

Dazu verwenden Sie den Befehl **Druckereinrichtung** (*Macintosh:* **Blattformat**).

Druckereinrichtung WIN

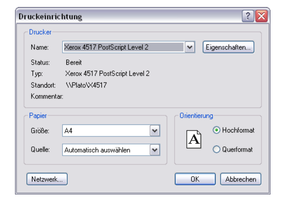
WIN

Mit diesem Befehl können Sie im Dialogfenster **Druckereinrichtung** einen Drucker oder Plotter auswählen und das gewünschte Seitenformat und die Formatlage (*Hochformat* oder *Querformat*) festlegen.

Blattformat einrichten WIN

1. Wählen Sie **Druckereinrichtung** im Menü **Datei**.

   Folgendes Dialogfenster wird eingeblendet.



Wenn Ihr Drucker nicht in der Liste der verfügbaren Drucker aufgeführt ist, müssen Sie ihn erst über die **Systemsteuerung** von Windows installieren. Eine genauere Beschreibung dazu finden Sie im *Windows-Referenzhandbuch.*

2. Wählen Sie im Listenfeld **Name** Ihren Drucker, falls er nicht als Standarddrucker installiert ist.
3. Wählen Sie die gewünschte **Papiergröße**.

4. Wählen Sie die gewünschte **Papierzufuhr**.
5. Wählen Sie die **Formatlage** (*Hochformat* oder *Querformat*).
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Eigenschaften**.
   In dem eingeblendeten Dialogfenster können Sie weitere Optionen für den gewählten Drucker oder Plotter einstellen.
7. Klicken Sie **OK**.

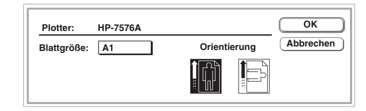
MAC

Blattformat MAC

Mit diesem Befehl können Sie das gewünschte Seitenformat und die Formatlage (*Hochformat* oder *Querformat*) festlegen.

Blatt einrichten MAC

1. Wählen Sie **Blattformat** im Menü **Datei**.
   Folgendes Dialogfenster wird eingeblendet.



2. Wählen Sie das gewünschte Blattformat im Popup-Menü.
3. Wählen Sie die **Formatlage** (*Hochformat* oder *Querformat*).
4. Klicken Sie **OK**.

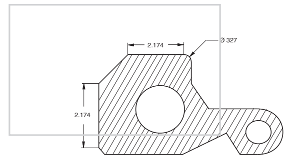
Nachdem Sie die Papiergröße eingestellt haben, müssen Sie überprüfen, ob die gezeichneten Objekte im Vergleich zu dem gewählten Papierformat zu groß oder zu klein sind und daher in ihrer Größe erst dem Papierformat maßstäblich angepaßt werden müssen.

Ansichtsmaßstab überprüfen

Um das *Größenverhältnis* der Objektgeometrie zu dem gewählten *Papierformat* zu überprüfen, verwenden Sie den Befehl **Formatvorschau** im Menü **Datei**.

Formatvorschau

Mit diesem Befehl blenden Sie auf der Zeichenfläche in Originalgröße den *bedruckbaren Bereich* des gewählten Papierformats in der gewählten Formatlage (*Hochformat* oder *Querformat*) ein.



Falls die gezeichnete Objektgeometrie *größer* oder *wesentlich kleiner* als das eingeblendete *Blattformat* ist, müssen Sie die Zeichnung skalieren, also die dargestellten Zeichnungsobjekte optisch so vergrößern oder verkleinern, dass sie in dem angezeigtem *Blattformat* Platz finden.

Bedruckbarer Bereich

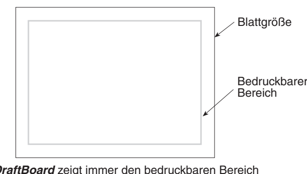
Wenn der *bedruckbare Bereich* des Blattes immer sichtbar sein soll, müssen Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** die Option **Blattrand immer anzeigen** wählen.

Der *bedruckbare Bereich* des eingestellten Papierformats wird nicht nur mit dem Befehl **Formatvorschau**, sondern auch mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** eingeblendet.

Bei beiden Befehlen wird ein *graues Rechteck* in die Zeichenfläche eingeblendet. Das Rechteck entspricht dem bedruckbaren Bereich des Blattes, das für Ihren Plotter oder Drucker eingestellt ist, und ermöglicht Ihnen zu überprüfen, inwieweit Ihre Zeichnung auf die gewählte Blattgröße paßt.

Der bedruckbare Bereich wird auf der Zeichenfläche bildschirmfüllend mit dem **Ursprung** (0,0) als Mittelpunkt eingeblendet. Wenn Ihre Zeichnung auf dem Bildschirm nicht mehr sichtbar ist, weil sie nicht mit dem Ursprung als Mittelpunkt gezeichnet wurde, müssen Sie **Zoom Alles** im Menü **Anordnen** wählen.

Der *bedruckbare Bereich* ist etwas kleiner als das dazugehörige Blatt, da die meisten Drucker oder Plotter nicht bis zum Blattrand drucken können.



DraftBoard zeigt immer den bedruckbaren Bereich

Um den bedruckbaren Bereich wieder auszublenden, wählen Sie erneut **Formatvorschau** oder irgendeine Funktion aus der *Funktionspalette*.

Auf Grund des Größenverhältnisses zwischen gezeichneter *Objektgeometrie* und eingeblendetem *Blattformat* können Sie sehen, ob Ihre Zeichnung skaliert werden muss. Dabei müssen Sie wissen, wie sich die verschiedenen Zeichnungselemente beim Skalieren verhalten. Davon handelt der nächste Abschnitt.

Zeichnungen skalieren

Zeichnungen müssen immer dann skaliert werden, wenn die gezeichneten *Objekte* im Vergleich zu dem gewählten *Papierformat* zu groß oder zu klein sind, damit die Zeichnung auf dem Papierformat gedruckt oder geplottet werden kann.

Wenn Sie Zeichnungen skalieren, wirkt sich dies auf die einzelnen Zeichnungselemente unterschiedlich aus. Beim Skalieren unterscheidet ***DraftBoard*** folgende Objekte:

- Objektgeometrie
- Schraffuren
- Linienarten
- Beschriftungstext
- Bemaßungen

Zum Skalieren verwenden Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.

Objektgeometrie skalieren

Zur einfacheren Erklärung nehmen wir an, dass eine Zeichnung nur aus Objektgeometrie besteht, die mit durchgezogenen Linien erstellt wurde.

Wenn Sie den Maßstab für die Blattansicht mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** verändern, können Sie das Ergebnis der Skalierung nur an der veränderten Größe des *Blattformats* erkennen. Falls Sie das *Blattformat* nicht auf dem Bildschirm sichtbar ist, müssen Sie bei geöffnetem Dialogfenster **Zeichnungsgröße** den Befehl **Zoom Alles** wählen.

Wenn der *Blattrahmen* nicht angezeigt wird, können Sie an der, am Bildschirm sichtbaren Objektgeometrie, die erfolgte maßstäbliche *Vergrößerung* oder *Verkleinerung* nicht erkennen, da sich die Proportionen der einzelnen Objekte zueinander ja nicht verändert haben, sondern nur im Verhältnis zur *Papiergröße*.

Linienarten und Schraffuren skalieren

Wenn Sie *Schraffuren* oder Linien mit *Linienmustern* in einer Zeichnung verwenden, werden die *Strichlängen* der Linien- oder Schraffurmuster in ihrer wahren Größe dargestellt.

Wenn jetzt die *Strichlängen* im Verhältnis zur Gesamtgeometrie sehr klein sind (Objektgeometrie im *Meterbereich*, Strichlängen im *Millimeterbereich*) können Sie die einzelnen Linienmuster am Bildschirm oder auf dem Papier *vor* dem Skalieren im Maßstab **1:1** nicht erkennen, da sie in ihrer wahren sehr kleinen Größe abgebildet werden.

Skalieren Sie jetzt die Zeichnung wird die Objektgeometrie skaliert, nicht jedoch die *Linienelemente* (Strichlängen) dieser *Linienarten* und *Schraffuren*. Dadurch verändert sich das Größenverhältnis der Objektgeometrie zu diesen Linienarten und Schraffuren. Bei einer Verkleinerung des Zeichnungsmaßstabes wird die Objektgeometrie im Verhältnis zur den Linienarten und Schraffurmuster verkleinert und daher sind jetzt die Linienarten und Schraffurmuster am Bildschirm und auf dem Papier zu erkennen.

__Merke__: Linien mit gestrichelten und gepunkteten Linienarten und Schraffurmuster werden in __DraftBoard nie__ skaliert, sondern immer in ihrer wahren Größe dargestellt.

Text und Bemaßungen skalieren

Wenn die, in Originalgröße gezeichnete Objektgeometrie im Vergleich zu den *Beschriftungen* oder *Bemaßungen* sehr groß oder sehr klein ist, müssen Sie die Objektgeometrie skalieren.

Dabei unterscheidet ***DraftBoard*** ob Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** die Optionen

Text und *Bemaßungen*, die Sie **nach** dem Skalieren ohne die Optionen **Text** und **Bemaßungstextgröße** beibehalten plazieren, werden wieder in ihrer wahren Größe dargestellt.

- **Textgröße beibehalten**
  und
- **Bemaßungstextgröße beibehalten**

aktiviert haben oder nicht. Wenn beide Optionen aktiv sind, werden *Beschriftungen* und *Bemaßungen* **nicht** skaliert, sondern behalten den *Schriftgrad* bei, den Sie im Menü **Text**, bzw. im *Bemaßungseditor* eingestellt haben. Dadurch wird die Objektgeometrie im Vergleich zu *Beschriftungen* und *Bemaßungen* verkleinert oder vergrößert.

Skalieren Sie jedoch die Zeichnung ohne diese Optionen, werden

- bestehende *Beschriftungen* und *Bemaßungen* skaliert,
- Text und Bemaßungen, die Sie nach dem Skalieren einfügen nicht skaliert und wieder in Ihrer wahren Größe also korrekt dargestellt.

Dadurch haben Sie die Möglichkeit *Text* und *Bemaßungen*, falls notwendig auch zu skalieren.

Plotterschriften

Die in ***DraftBoard*** verfügbaren Plotterschriften sind im *Anhang* zu diesem Handbuch aufgeführt.

Wenn Sie einen Plotter verwenden und Ihr Text in einer maßgenauen Größe erstellt werden muss, sollten Sie die Schriftart **Plotter** verwenden, da es sich bei den anderen Schriftarten um sogenannte *Proportionalschriften* handelt, die unter Umständen in der Größe leicht von Ihren Vorgaben abweichen können.

Sie können für Plotterschriften auch verschiedene Schriftschnitte wie **Fett** oder *Kursiv* angeben.

Skalierungsregeln

Wenn Sie Zeichnungen skalieren, wirkt sich dies auf die einzelnen Zeichnungselemente wie folgt aus:

- Objektgeometrie wird **immer** skaliert
- Schraffuren und Linienmuster werden **nie** skaliert
- *Beschriftungstext* und *Bemaßungen* werden mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** und den Optionen *Textgröße* und *Bemaßungstextgröße beibehalten* **nicht** skaliert.
- *Beschriftungstext* und *Bemaßungen* werden mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** **ohne** die Optionen *Textgröße beibehalten* und *Bemaßungstextgröße beibehalten* **immer** skaliert.

Zur erneuten Zuweisung des korrekten Schriftgrads für alle Beschriftungen und alle Maße in einer Zeichnung empfiehlt es sich mit der **Auswahlmaske** den gesamten Text und alle Bemaßungen markieren.

Wenn Sie im letzteren Fall die Schriftgröße für *Text* und *Bemaßungen* konstant halten wollen, müssen Sie entweder

- die Zeichnung **nach** dem Skalieren *bemaßen* und *beschriften* oder
- nach dem Skalieren *Text* und *Bemaßung* markieren und erneut die gewünschte Schriftgröße festlegen.

Skalierungsbefehle

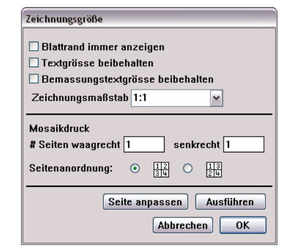
Falls Ihre Zeichnung größer oder deutlich kleiner als das eingestellte Papierformat ist, müssen Sie den Ansichtsmaßstab Ihrer Zeichnung anpassen. Zum Skalieren von Zeichnungen verwenden Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout.**

Zeichnungsgröße

Dieser Befehlerlaubt das gewählte Papierformat in Originalgröße am Bildschirm mit der Zeichnung zu vergleichen und den Ansichtsmaßstab der Zeichnung der unter **Duckereinrichtung** (*Macintosh:* **Blattformat**) angegebenen *Papiergröße* und *-ausrichtung* anpassen.

Wenn Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Bevor Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** aufrufen, sollten Sie aus der Zeichnung heraus zoomen, damit Sie die gesamte Zeichnung einschließlich Papierformat sehen können.



Im Dialogfenster Zeichnungsgröße können folgende Einstellungen für das Skalieren vorgenommen werden:

Blattrand immer anzeigen Wenn Sie diese Option wählen, wird immer, auch wenn das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** geschlossen ist, der *bedruckbare Bereich* des eingestellten *Blattformats* in Originalgröße, unabhängig vom *Ansichtsmaßstab* angezeigt.

Textgröße beibehalten Wenn Sie diese Option wählen, werden Beschriftungen nicht skaliert, sondern behalten den *Schriftgrad* bei, die Sie vor dem Skalieren im Menü **Text** unter **Schriftgrad** festgelegt haben.

Bemaßungstextgröße beibehalten Wenn Sie diese Option wählen, werden Bemaßungen nicht skaliert, sondern behalten den *Schriftgrad* bei, die Sie vor dem Skalieren im *Bemaßungseditor* eingestellt haben.

Maßstab In diesem Listenfeld geben Sie den Ansichtmaßstab für Ihre Zeichnung, der das Verhältnis der **gedruckten Größe** der Zeichnung zur **aktuellen Größe** bestimmt.

Für die Einstellung des Maßstabs können Sie entweder einen der vorgegebenen Maßstäbe aus der Liste wählen oder mit der Maus in das Feld **Maßstab** klicken und den gewünschten Maßstab eintippen. Dabei können Sie auch reale Werte wie **1cm:1m** eingeben, die ***DraftBoard*** automatisch in das Verhältnis **1:100** umwandelt.

Seite anpassen Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird die Objektgeometrie so skaliert, dass sie genau innerhalb des bedruckbaren Bereichs Platz findet. Den so errechneten *Ansichtsmaßstab* können Sie im Feld **Maßstab** ablesen. Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird dabei nicht geschlossen.

Ausführen Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird die Objektgeometrie mit dem im Listenfeld **Maßstab** gewählten oder eingetippten Maßstab skaliert. Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird dabei nicht geschlossen.

OK Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird die Objektgeometrie mit dem im Listenfeld **Maßstab** gewählten oder eingetippten Maßstab skaliert, das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird geschlossen, und der bedruckbare Bereich des *Blattformats* wird ausgeblendet, wenn die Option *Blattrand immer anzeigen* nicht aktiviert wurde.

Ansichtsmaßstab mit dem Befehl Zeichnungsgröße festlegen

1. Wählen Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird eingeblendet.

   Gleichzeitig wird auf der Zeichenfläche der *bedruckbare Bereich* des eingestellten Papierformats in Originalgröße in Form eines Rechtecks eingeblendet, den Sie bei gedrückter Maustaste frei auf der Zeichenfläche verschieben können.

2. Wählen Sie den entsprechenden Maßstab für Ihre Zeichnung.

   Sie können einen vorgegeben Maßstab aus der Liste wählen, einen beliebigen Maßstab eintippen (dabei können Sie auch reale Werte wie **1cm:1m** eingeben, die automatisch in das Verhältnis **1:100**

Wenn Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** auf **Abbrechen** klicken, werden Änderungen die mit **Anpassen** oder **Ausführen** durchgeführt wurden nicht rückgängig gemacht.

Falls Sie die Formatlage des eingeblendeten Blattes ändern wollen, wählen Sie **Druckereinrichtung** (*Macintosh:* **Blattformat**) im Menü **Datei** und ändern dort die Formatlage. Die geänderte Formatlage wird auf der Zeichenfläche angezeigt.

umgerechnet wird) oder auf die Schaltfläche **Seite anpassen** klicken, um sich den für die eingestellte Blattgröße maximal möglichen Maßstab ausrechnen zu lassen.

3. Wenn die Schriftgröße der *Beschriftung* und der *Bemaßung* beibehalten werden soll, markieren Sie die Optionen **Textgröße beibehalten** und **Bemaßungstextgröße beibehalten**. Ansonsten müssen Sie Text und Bemaßungen nachträglich dem Blattformat anpassen.
4. Wenn Sie den gewählten Ansichtsmaßstab für die Skalierung auf der Zeichenfläche überprüfen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.

   Die Skalierung wird durchgeführt, das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** bleibt jedoch geöffnet.
5. Wenn Sie die Zeichnung auf mehreren Blättern ausgeben wollen, die später wieder zu einer Zeichnung zusammengefügt werden sollen, verfahren Sie, wie es unter *Mosaikdruck* in diesem Kapitel beschrieben wird.
6. Klicken Sie auf **OK**.

Drucken oder Plotten einer Zeichnung

Mit dem Befehl **Druckereinrichtung** (*Macintosh:* **Blattformat**) im Menü **Datei** können der aktuelle *Drucker* (*Plotter)* sowie weitere Optionen wie *Papierformat* etc. eingestellt werden.

DraftBoard unterstützt praktisch alle Drucker und Plotter, die unter *Windows* oder auf ihrem *Macintosh* installiert werden können. Sobald Sie Ihren *Drucker* oder *Plotter* gemäß den Anweisungen des Herstellers auf Ihrem Computer installiert haben, können Sie Ihre Zeichnung auf dem eingestellten Papierformat ausgeben.

Drucken Strg+P Macintosh: ⌘P

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** drucken oder plotten Sie die aktuelle Zeichnung, entsprechend den Angaben im Dialogfenster **Druckereinrichtung** (*Macintosh:* **Blattformat**).

Die Papierfläche, die bedruckt wird, entspricht dem *bedruckbaren Bereich* mit dem **Ursprung** als Bildschirmmittelpunkt des eingestellten Papierformats. Mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** können Sie den *bedruckbaren Bereich* des eingestellten Papierformats verschieben. Dadurch ist es möglich auch nur Teile einer Zeichnung auszudrucken, da nur die Zeichnungsteile gedruckt werden, die innerhalb des *bedruckbaren Bereiches* liegen.

In eine Datei drucken

10

Vor allem für die Übergabe von Grafiken an *Layout-* und *Textverarbeitungsprogramme* empfiehlt sich das ***EPS****-Dateiformat*, das nicht nur die beste Qualität bietet, sondern auch ein nachträgliches Skalieren der Grafik ohne Qualitätsverlust im Fremdprogramm erlaubt.Siehe auch unter *EPS-Datei erzeugen* in **Kapitel 12** dieses Handbuches.

Anstatt eine Zeichnung direkt auszudrucken, können Sie sie auch in eine Datei drucken. Dadurch ist es möglich, Ihre Zeichnung auch auf einem Ausgabegerät zu drucken, das nicht an Ihrem Computer angeschlossen ist. Um die Zeichnung auf einem anderen Computer auszudrucken, wird keine Version von ***DraftBoard***, sondern nur diese Datei benötigt.

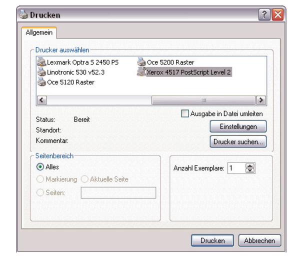
Das Dateiformat wird durch den von Ihnen gewählten Drucker oder Plotter festgelegt. Hätten Sie beispielsweise einen ***PostScript****-Drucker* gewählt, wäre das Dateiformat **E**ncapsulated **PostScript** (EPS), bei einem ***Hewlett Packard****-Plotter* entspräche es der Plottersprache **HPGL**. Der Drucker, auf dem letztendlich die Zeichnung gedruckt oder geplottet wird, muss zu dem festgelegten Dateiformat kompatibel sein.

WIN

Unter Windows in eine Datei drucken

1. Wählen Sie den Befehl **Drucken** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Drucken** wird eingeblendet.



2. Markieren Sie die Option **Ausdruck in Datei**
3. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Dialogfenster **Druckausgabe in Datei** wird eingeblendet.
4. Geben Sie in das Eingabefeld **Name der Ausgabedatei** einen Namen für die Datei ein.
5. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Dialogfenster wird geschlossen und die Zeichnung unter dem angegebenen Namen gespeichert.

Auf einem Macintosh in eine Datei drucken

MAC

1. Wählen Sie den Befehl **Auswahl** im **Apple**-Menü.
2. Wählen Sie den gewünschten Plotter aus der Auswahlliste.

   Ein Hinweis wird eingeblendet, die Einstellungen, die Sie unter **Blattformat** im Menü **Datei** vorgenommen haben, zu bestätigen.
3. Klicken Sie auf **Weiter**.
4. Klicken Sie auf **Einrichten** im Dialogfenster **Auswahl**.
5. Wählen und konfigurieren Sie den gewünschten Plotter.
6. Wählen Sie **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** und vergewissern Sie sich, dass das gewählte Blattformat Ihre Zeichnung gänzlich einrahmt. Klicken Sie gegebenenfalls auf **Seite anpassen**.
7. Wählen Sie **Drucken** im Menü **Datei**.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Datei** in der rechten unteren Ecke des Dialogfensters **Drucken**.
9. Geben Sie den gewünschten Dateinamen an und klicken Sie auf **OK**.

   Die Zeichnung unter dem angegebenen Namen gespeichert.

Mosaikdruck

Wenn Sie großformatige Zeichnungen auf einem *A4-Laserdrucker* erstellen wollen, können Sie die Zeichnung auf mehreren Blättern verteilt ausdrucken, die später wieder zu einer einheitlichen Zeichnung zusammengefügt werden können.

Das entsprechende Layout können Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** einstellen.

Mosaikdruck bietet sich an, wenn Sie eine Zeichnung als Telefax versenden und später die einzelnen Seiten wieder zusammenfügen wollen.

Zeichnung auf mehrere Blätter verteilt drucken

1. Wählen Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird eingeblendet.
2. Geben Sie die Anzahl der **waagrechten** Seiten an.
3. Geben Sie die Anzahl der **senkrechten** Seiten an.
4. Legen Sie Reihenfolge für die Druckausgabe fest, indem Sie die entsprechende **Seitenanordnung** markieren (*erst waagrecht, dann senkrecht* oder *erst senkrecht dann waagrecht*).



5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Seite anpassen**.

   Die Zeichnung wird für die festgelegte Anzahl von Seiten maßstäblich angepaßt. (Der errechnete Maßstab erscheint im Feld **Maßstab**.)
6. Korrigieren Sie gegebenenfalls im Listenfeld **Maßstab** den angezeigten *Ansichtsmaßstab*.
7. Verschieben Sie gegebenenfalls bei gedrückter Maustaste das auf der Zeichenfläche eingeblendete Gitter so, dass es die Objektgeometrie erfaßt, die Sie ausdrucken wollen.
8. Klicken Sie **OK**.
9. Wählen Sie im Menü **Datei** den Befehl **Drucken**.

   Ihre Zeichnung wird jetzt in dem angegeben Maßstab auf die festgelegte Anzahl von Blättern gedruckt.

Wenn Sie die Zeichnung im Maßstab **1:1** ausgeben wollen, müssen Sie auf der Zeichenfläche überprüfen, ob die angegebene Seitenanzahl ausreichend ist und gegebenenfalls die Seitenzahl erhöhen.Das auf der Zeichenfläche eingeblendete Gitter stellt die bedruckbaren Bereiche der einzelnen Blätter in Originalgröße dar.

KAPITEL

11

Zeichnungen strukturieren

Layer

Zeichenblätter

Modelle

Assoziative Ansichten

Blattformate und Zeichnungsrahmen

Zusammenhänge zwischen Modellen,
Ansichten und Zeichenblättern

Zeichnungen strukturieren

DraftBoard bietet folgende Werkzeuge Ihre Zeichnungen zu strukturieren:

- Layer
- Zeichenblätter
- Assoziative Detailansichten
- Modelle

Diese Werkzeuge erlauben ***DraftBoard*** individuell für den Konstruktionsprozess zu nutzen. Vor allem die Kombination von *Zeichenblättern*, *Ansichten* und *Modellen* bietet viele Möglichkeiten, das Konstruieren am Bildschirm effizient zu gestalten und ***DraftBoard*** Ihren individuellem Arbeitsstil anzupassen.

Layer

Layer helfen bei der Organisation, Darstellung und beim Drucken oder Plotten komplexer Zeichnungen. So könnten *Bemaßungen* auf einen eigenen Layer liegen, der je nach Konstruktionsphase aus- oder eingeblendet werden kann. Verschiedene Varianten einer Zeichnung können mit Hilfe von Layern getrennt ausgedruckt werden.

Layer werden oft als transparente Folien beschrieben. Im Grunde aber sind Layer nichts anderes als eine andere Methode Objekte zu gruppieren.

- Der *Bemaßungslayer* könnte für die Präsentation eines Projekts ausgeblendet und für Werkpläne wieder eingeblendet werden.
- *Hilfslinien* und *Hilfskonstruktionen* können für das Drucken ausgeblendet und für eine weitere Bearbeitung wieder aktiviert werden.
- Sie können *Variationen* eines Entwurfs erstellen, wobei das Basiskonzept auf einem eigenen Layer als Vorlage dient, oder Werkpläne für Elektroinstallation, Be- und Entwässerung etc. auf jeweils eigene Layer legen, die sich alle auf einen Basisentwurf auf einem separaten Layer beziehen.

In ***DraftBoard*** darf eine Zeichnung bis zu **256** sichtbare oder unsichtbare Layer haben. Layernamen dürfen maximal **79** Buchstaben haben.

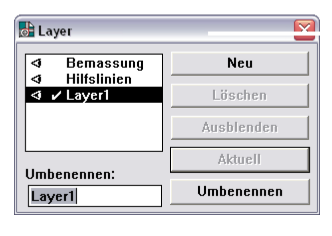
Da das ***DXF 12*** *Format* nur Namen mit einer Länge von mamximal **31** Buchstaben unterstützt, sollten Sie die Namenslänge für einen problemlosen Export auf maximal **31** Buchstaben begrenzen.

Layer Strg+L [Macintosh: ⌘L]

Mit diesem Befehl können Sie Layer *erstellen*, *löschen*, *umbenennen* oder ihnen einen bestimmten Status wie *ausgeblendet*, *aktuell* etc. zuweisen. Der *aktuelle* Layer ist der aktive Layer, auf dem alle Objekte plaziert werden, die Sie erstellen.

Sichtbare Layer sind durch ein *Augensymbol* gekennzeichnet, der aktuelle Layer zusätzlich durch ein vorangestelltes *Häkchen*.

11



DraftBoard enthält per Voreinstellungen in jeder neuen Zeichnung einen Layer **Hilfslinien** und einen Layer **Bemassung**.

Hilfslinien Hilfslinien werden automatisch auf dem Layer **Hilfslinien** plaziert.

Bemaßungen Im *Bemaßungseditor* können Sie einen Layer wählen, auf den automatisch alle Bemaßungen, die Sie in die Zeichnung einfügen, plaziert werden.

Alle Objekte, die auf dem Bildschirm sichtbar sind, können auch bearbeitet werden, gleichgültig auf welchem Layer sie sich befinden.

Wenn Sie das Markieren bestimmter Objekte bei eingeblendetem Layer verhindern wollen, müssen Sie diesen Layer mit dem Befehl **Auswahlmaske** von der Markierung ausnehmen.

Anmerkung: *Alle Hilfslinien, die mit **Stroke**-Befehlen oder dem Dialogfenster **Hilfslinien** erstellt wurden, werden automatisch auf dem Layer **Hilfslinien** plaziert. Dagen werden Linien die mit der Linienart **Hilfslinie** erstellt wurden auf dem Arbeistlayer plaziert.*

Mit Hilfe der Layer fassen Sie Objekte zu Gruppen zusammen. Da jedes Objekt auf einem Layer plaziert wird, erhält es automatisch das Attribut **Layer**, genauso wie jedes Objekt eine **Farbe** als Attribut besitzt. Diese automatische Attributsvergabe ermöglicht es, Layer ein- oder auszublenden. Sie sollten komplexe Zeichnungen immer mit Hilfe von Layern strukturieren, da Sie nur dann bestimmte Objekte für eine übersichtlichere Darstellung ausblenden oder getrennt ausdrucken können.

Auch wenn Sie Objekte auf ausgeblendeten Layern nicht sehen, sind sie vorhanden. Objekte auf ausgeblendeten Layern können nicht markiert werden. Wenn Sie z.B. mit dem Befehl **Alles markieren** alle Objekte markieren, um sie danach zu löschen, werden nur Objekte auf sichtbaren Layern markiert und gelöscht, nicht jedoch Objekte auf ausgeblendeten Layern.

Die Markierbarkeit von Layern können Sie mit Hilfe der **Auswahlmaske** kontrollieren.

Neuen Layer anlegen

Für einen neuen Layer klicken Sie im Dialogfenster **Layer** auf **Neu**. Im Eingabefeld **Umbenennen** erscheint der Name **Layer 1**. Sie können **Layer 1** mit einem neuen Namen überschreiben und dann auf die Schaltfläche **Umbenennen** klicken. In ***DraftBoard*** darf eine Zeichnung bis zu *256* sichtbare oder unsichtbare Layer besitzen.

Layer umbenennen

Ebenso können Sie erst einen Namen in das Feld **Umbenennen** eintippen und dann auf **Neu** klicken.

1. Markieren Sie den **Layer**, den Sie umbenennen wollen.
   Der Name des markierten Layers erscheint im Feld **Umbenennen**.
2. Tippen Sie den neuen Namen.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.

Da das ***DXF 12*** *Format* nur Namen mit einer Länge von mamximal **31** Buchstaben unterstützt, sollten Sie die Namenslänge für einen problemlosen Export auf maximal 31 Buchstaben begrenzen.

Layer löschen

1. Markieren Sie den **Layer**, den Sie löschen wollen.
2. Klicken Sie auf **Löschen**.

Vorsicht: *Der Layer und alles, was sich auf diesem Layer befindet, wird gelöscht. Vor dem eigentlichen Löschvorgang wird noch eine Warnung eingeblendet.*

Anmerkung: *Der aktive Arbeitslayer kann nicht gelöscht oder ausgeblendet werden.*

Aktuellen Layer wechseln

1. Markieren Sie den gewünschten **Layer**.
2. Klicken Sie auf **Aktuell**.

Wichtig*: Der Layer muss sichtbar sein, bevor Sie ihn zum aktuellen Layer machen können. Einen sichtbaren Layer erkennen Sie an dem vorangestellten* ***Augensymbol****, den aktuellen Layer an dem vorangestellten* ***Häkchen****.*

Aktuellen Layer mit der Layeranzeige wechseln

Sie können den aktuellen Layer auch über die **Layeranzeige** links unterhalb der Zeichenfläche wechseln.

1. Klicken Sie auf die **Layeranzeige** und halten Sie die Maustaste gedrückt. Alle vorhandenen Layer werden in einem Menü angezeigt.
2. Markieren Sie bei gedrückter Maustaste den Layer, mit dem Sie arbeiten wollen, und lassen Sie dann die Maustaste los.

11

Layer anzeigen/ausblenden

1. Markieren Sie den **Layer**, den Sie ein- oder ausblenden wollen.
   Die Schaltfläche **Anzeigen/Ausblenden** wechselt zwischen beiden Zuständen, abhängig vom Zustand des markierten Layers. Ist dieser ausgeblendet, zeigt die Schaltfläche **Anzeigen**, ist er sichtbar, zeigt sie **Ausblenden**.
2. Klicken Sie auf **Anzeigen** oder **Ausblenden**.

Der **aktuelle Layer** kann nicht ausgeblendet werden.

Anzahl der Objekte auf einem Layer feststellen

1. Wählen Sie **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten**.
2. Markieren Sie den gewünschten Layer.
3. Wählen Sie **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**.
4. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
   Die Anzahl der Objekte auf diesem Layer erscheint als erster

Eintrag im Dialogfenster **Objekte bearbeiten**.

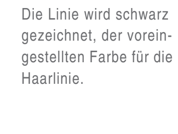
5. Schließen Sie die Dialogfenster **Auswahlmaske** und **Objekte bearbeiten**.

Layern Linienfarben und Linienarten zuweisen

In vielen CAD-Zeichnungen werden Teile einer Zeichnung in unterschiedlichen Farben und Linienarten dargestellt. Wenn Sie auf einem Layer *Linienart* oder *Linienfarbe* wechseln, werden sie zusammen mit dem Layer gespeichert und alle Objekte, die Sie später auf diesem Layer erstellen, werden automatisch in dieser Farbe oder Linienart gezeichnet. Auf diese Weise können Sie verschiedenen Layern unterschiedliche *Linienarten* und *-farben* zuordnen.

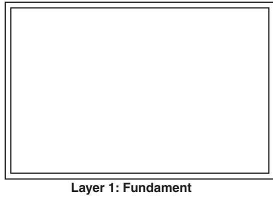
1. Wählen Sie **Layer** im Menü **Layout**.
2. Erstellen Sie einen neuen Layer mit dem Namen **Strichzweipunkt-grün**.
3. Klicken Sie die **Aktuell**, um den Layer **Strichzweipunkt-grün** zum Arbeitslayer zu machen.
4. Schließen Sie das Dialogfenster **Layer**.
5. Wählen Sie **Linien definieren** im Untermenü **Linien** des Menüs **Linie**.
6. Ändern Sie die Farbe der Strichzweipunktlinie von **blau** nach **grün** und schließen Sie das Dialogfenster **Linien definieren**.
7. Wählen Sie im Untermenü **Linien** die Linie **Strichzweipunkt** und zeichnen Sie einen Kreis.
8. Wählen Sie die Funktion **Einzellinie**.
9. Wählen Sie in der Layeranzeige **Layer 1**.
10. Zeichnen Sie eine Linie.
11. Wählen Sie die Funktion **Rechteck**.
12. Wählen Sie in der Layeranzeige den Layer **Strichzweipunkt-grün**.
13. Zeichnen Sie ein Rechteck. Das Rechteck wird mit der Linie **Strichzweipunkt** in **grün** gezeichnet.

Beispiele für Layer



Die Linie wird schwarz gezeichnet, der voreingestellten Farbe für die Haarlinie.

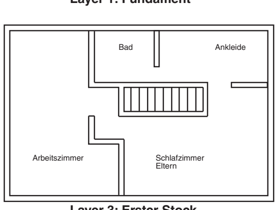
Durch die Möglichkeit Layer ein- und auszublenden, können Sie logisch zusammengehörige Objekte auf einen gemeinsamen Layer plazieren, um so Ihre Zeichnung übersichtlich zu strukturieren. Die folgenden Beispiele zeigen stark vereinfachte Architekturzeichnungen, die mit Layern strukturiert wurden.



Layer 1: Fundament

Kinder-Schlafzimmer Bad Küche Eßecke Kinder-Schlafzimmer Wohnzimmer

Layer 2: Erdgeschoß



Layer 3: Erster Stock

Wenn nur bestimmte Layer ausgedruckt werden sollen, blenden Sie im Dialogfenster **Layer** alle nicht-relevanten Layer aus. Sobald die Darstellung auf dem Bildschirm dem entspricht, was Sie drucken wollen, wählen Sie **Drucken** im Menü **Datei**.

Layer und Intelligente Wände

In den Beispielen können Sie erkennen, wie sich **Intelligente Wände** auf unterschiedlichen Layern verhalten. Die Innenwände auf **Layer 2** und **3** werden von den Außenwänden des Fundaments überlagert.

Layergruppen

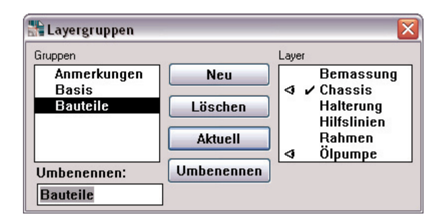
Wichtig: Nur ***Intelligente Wände*** *auf dem gleichen Layer werden automatisch verschnitten. Deshalb sind in den Beispielen die Innenwände nicht mit den Außenwänden und die Wände auf* ***Layer 2*** *nicht mit den Wänden auf* ***Layer 3*** *verschnitten.*

Mit diesem Befehl können Sie Layergruppen *erstellen, löschen umbenennen* oder *aktivieren*.

Eine Layergruppe verwaltet immer alle vorhandenen Layer einer Zeichnung, speichert jedoch innerhalb der Layergruppe alle Einstellungen der einzelnen Layer, also ob sie *sichtbar* oder *ausgeblendet* sind und welcher Layer der aktuelle Arbeitslayer ist. Layergruppen unterscheiden sich daher nur insofern, als dass sie unterschiedliche Einstellungen für einzelne Layer in einer Gruppe zusammenfassen. Dadurch können Layer sehr schnell gruppenweise ein- oder ausgeblendet werden, wobei in jeder Gruppe ein anderer Arbeitslayer aktiv sein kann.

Layergruppen

Wenn Sie den Befehl **Layergruppe** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das linke Listenfenster im Dialogfenster **Layergruppe** enthält alle *Layergruppen* und das rechte Listenfenster alle Einzellayer der Zeichnung. Layer, die in einer markierten Gruppe (der Gruppenname ist farblich unterlegt) sichtbar sind, sind durch ein **Augensymbol** gekennzeichnet, genauso wie im Dialogfenster **Layer**.

Sie können einen Layer innerhalb einer Gruppe *ausblenden*, indem Sie das **Augensymbol** anklicken und *einblenden*, indem Sie an die Stelle des ausgeblendeten **Augensymbols** klicken.

Einen *sichtbaren Layer* erkennen Sie an dem vorangestellten Augensymbol.

Den Arbeitslayer einer Gruppe bestimmen Sie im Listenfenster **Layer** mit einem Mausdoppelklick auf den *Layernamen*. Nur sichtbare Layer können in einer Gruppe als *Arbeitslayer* aktiviert werden.

Nachträglich angelegte *Layer* werden automatisch der aktiven *Layergruppe* zugeordnet, sind aber ausgeblendet.

Wenn Sie das Dialogfenster **Layergruppen** öffnen und ein Häkchen steht vor einer Layergruppe, dann stimmen die aktuellen Einstellungen im Dialogfenster **Layer** mit dieser *Layergruppe* überein.

Im Gegensatz zum Dialogfenster **Layer** muss im Dialogfenster **Layergruppen** keine Layergruppe *aktiviert*, also auf **aktuell** gesetzt sein. Daher müssen Einstellungen, die Sie im Dialogfenster **Layer** vornehmen, (*sichtbar*, *Arbeitslayer* etc.) nicht mit den Einstellungen einer *Layergruppe* übereinstimmen.

Eine aktive *Layergruppe* wird automatisch deaktiviert, wenn Sie Attribute einzelner Layer im Dialogfenster **Layer** verändern, oder den *Arbeitslayer* in diesem Dialogfenster oder in der *Layeranzeige* am unteren Rand des ***DraftBoard****-Fensters* wechseln.

11

Im Dialogfenster **Layer** finden Sie folgende Schaltflächen:

Sie müssen mindestens eine Layergruppe erzeugen um die Schaltflächen **Löschen**, **Aktuell** und **Umbenennen** zu aktivieren.

Neu	Mit dieser Schaltfläche erzeugen Sie eine neue Layergruppe. Neue Layergruppen erhalten automatisch den Namen **Gruppe 1**, **Gruppe 2**, **Gruppe 3**, etc. Sie können bis zu *256 Layergruppen* in einer Zeichnung anlegen.
Löschen	Mit dieser Schaltfläche löschen Sie eine markierte Layergruppe. Im Gegensatz zum *aktuellen* Layer kann die *aktuelle Layergruppe* gelöscht werden.
Aktuell	Mit dieser Schaltfläche aktivieren Sie eine Layergruppe. Die aktuellen Layereinstellungen werden durch die, in dieser Gruppe definierten Layereinstellungen ersetzt.
Umbenennen	Mit dieser Schaltfläche überschreiben Sie den Namen der markierten Layergruppe mit einer, in das Eingabefeld **Umbenennen** eingetippten Bezeichnung.

Layergruppe anlegen

1. Wählen Sie den Befehl **Layergruppen** im Menü **Layout**.
   Das Dialogfenster **Layergruppen** wird eingeblendet.

2. Klicken Sie auf **Neu**.

   Eine neue *Layergruppe* wird im linken Listenfenster angezeigt. Die neue Layergruppe speichert automatisch alle Einstellungen von allen Layern im rechten Listenfenster.

3. Ändern Sie die Layer-Einstellungen: Wechseln Sie mit einem Doppelklick auf den Layernamen den Arbeitslayer (ein *Häkchen* wird vor dem Namen eingeblendet) und blenden Sie die Layer ein oder aus, indem Sie das Augensymbol vor dem Layernamen anklicken.

Ebenso können Sie erst einen Namen in das Feld **Umbenennen** eintippen und dann auf **Neu** klicken.

Layergruppe umbenennen

1. Markieren Sie die Layergruppe, die Sie umbenennen wollen.

   Der Name des markierten Layers wird im Feld **Umbenennen** angezeigt.

2. Geben Sie in das Feld **Umbenennen** einen neuen Namen ein.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.

Layergruppe löschen

1. Markieren Sie die **Layergruppe**, die Sie löschen wollen.

2. Klicken Sie auf **Löschen**.

Wenn Sie die aktuelle Layergruppe löschen, wird nur der Name gelöscht, nicht jedoch die Einstellungen der einzelnen Layer.

Layergruppe aktivieren

1. Markieren Sie die gewünschte **Layergruppe**.

2. Klicken Sie auf **Aktuell**.

   Die aktuellen Layereinstellungen im Dialogfenster **Layer** werden durch die Einstellungen der aktivierten Gruppe ersetzt. Die aktuelle Layergruppe erkennen Sie an dem vorangestellten *Häkchen*.

Layer einer Layergruppe anzeigen/ausblenden

1. Markieren Sie die gewünschte **Layergruppe**.

2. Sichtbare Layer sind durch ein vorangestelltes Augensymbol gekennzeichnet und werden mit einem Mausklick auf das Augensymbol ein- oder ausgeblendet. Den aktuellen Arbeitslayer bestimmen Sie mit einem Doppelklick auf den Layername. Der aktuelle Arbeitslayer ist durch ein vorangestelltes *Häkchen* gekennzeichnet.

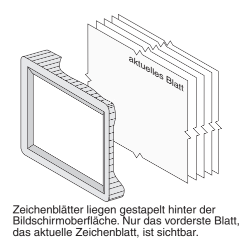
Zeichenblätter

Jedes Zeichenblatt besitzt in ***DraftBoard*** eine unendlich große Arbeitsfläche. Zeichnungen können aus mehreren Blättern bestehen und erlauben komplexe Projekte auf mehreren Zeichenblättern in einer Zeichnung zu verwalten.

Unabhängig von der Anzahl der Zeichenblätter ist immer nur ein Blatt sichtbar: das **aktuelle** Zeichenblatt, das Sie mit dem Befehl **Aktuell** im Dialogfenster **Zeichenblätter** des Menüs **Ansichten**.

Mehrere Blätter in einer Zeichnung müssen Sie sich als einen Stapel von Blättern hinter der Bildschirmoberfläche vorstellen. Wenn Sie ein Blatt aktivieren, wird es in den Vordergrund gestellt. Daher ist immer nur ein Zeichenblatt, das **aktuelle** am Bildschirm sichtbar.

11



Zeichenblätter liegen gestapelt hinter der Bildschirmoberfläche. Nur das vorderste Blatt, das aktuelle Zeichenblatt, ist sichtbar.

Arbeiten mit mehreren Zeichenblätter

Zeichenblätter in ***DraftBoard*** entsprechen weitgehend den Zeichenblättern, die Sie am Reißbrett verwenden. Jede Zeichnung enthält automatisch **Blatt 1**.

Zeichenblätter

Mit diesem Befehl im Menü **Ansichten** können Sie Zeichenblätter *erstellen erstellen*, *löschen*, *umbenennen* oder das aktuelle Zeichenblatt *wechseln*, das durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet.

Sobald eine Zeichnung mehr als eine Blatt enthält, wird der Blattname zusätzlich in der Titelleiste angezeigt.

Legen Sie immer dann ein neues Blatt an, wenn Sie planen, Teile einer Zeichnung getrennt von der Gesamtzeichnung auszugeben.



Verwenden Sie für komplexe Zeichnungen oder Detailansichten mehrere Zeichenblätter. Wie am Reißbrett, wenn Sie ein neues Zeichenblatt benötigen, sollten Sie auch in ***DraftBoard*** ein neues Blatt anlegen.

Neues Zeichenblatt anlegen

Genauso gut können Sie erst einen Namen in das Feld **Umbenennen** eintippen und dann auf **Neu** klicken.

Für ein neues Zeichenblatt klicken Sie im Dialogfenster **Zeichenblätter** auf **Neu**. Im Eingabefeld **Umbenennen** erscheint der Name **Blatt 2.** Sie können das Zeichenblatt umbenennen, indem Sie **Blatt 2** im Feld **Umbenennen** mit einem neuen Namen überschreiben und dann auf die Schaltfläche **Umbenennen** klicken.

Zeichenblatt umbenennen

1. Markieren Sie das **Zeichenblatt**, das Sie umbenennen wollen.
   Der Name wird im Feld **Umbenennen** eingeblendet.
2. Geben Sie einen **neuen Namen** in das Feld **Umbenennen** ein.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.

Zeichenblatt löschen

__Anmerkung__: Das aktive Zeichenblatt kann __nicht__ gelöscht werden.

1. Markieren Sie das **Zeichenblatt**, das Sie löschen wollen.
2. Klicken Sie auf **Löschen**.

Detailansichten werden im übernächsten Absatz beschrieben.

Wenn Sie ein Zeichenblatt löschen, wird nur das Zeichenblatt einschließlich einschließlich aller *Detailansichten* gelöscht, nicht jedoch die darauf abgebildete Objektgeometrie.

Weitere Informationen über Modelle finden Sie unter *Modelle* im nächsten Abschnitt.

DraftBoard verwaltet *Modelle* und *Zeichenblätter* getrennt voneinander. Geometrie, die Sie erstellen ist das *Modell*. Was Sie auf dem Zeichenblatt sehen, ist nur ein projiziertes Bild dieses Modells. Wenn Sie ein Blatt löschen, löschen Sie daher nur die *Ansicht* des Modells und nicht die Objektgeometrie. Diese kann mit dem Befehl **Modelle** jederzeit wieder auf ein Zeichenblatt projiziert werden.

Zeichenblatt aktivieren

1. Markieren Sie das **Zeichenblatt**, mit dem Sie arbeiten wollen.
2. Klicken Sie auf **Aktuell**.

Modelle

Jegliche Kombination von Objektgeometrie wie *Linien*, *Kreisbögen*, *Kreis*, *Bemaßungen*, *Text* etc., die Sie mit Funktionen aus der Funktions- oder der Bemaßungspalette zeichnen, bildet ein Modell.

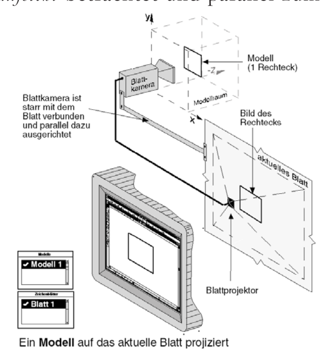
Modelle bestehen aus der Objektgeometrie, die Sie konstruieren. Auch wenn Sie den Eindruck haben, direkt auf der Zeichenfläche zu zeichnen, ist dies nicht der Fall. Was Sie auf dem Zeichenblatt sehen, ist nur ein projiziertes Bild des *Modells*. Das Modell selbst wird in einem unendlich großen, dreidimensionalen Arbeitsraum mit einem dreidimensionalen Koordinatensystem erstellt: dem **Modellraum**.

Projizierte Modellansichten

Was Sie auf dem aktiven Zeichenblatt sehen, ist die projizierte **Blattansicht**, aufgenommen von der **Blattkamera**, die das Modell aus der *Draufsicht* betrachtet und parallel zum aktuellen Blatt ausgerichtet ist.

Mit den **Zoomfunktionen** in der Funktionspalette oder den **Zoom**-Befehlen im Menü **Anordnen** zoomen Sie die Blattkamera wie bei einer Videokamera und ändern so den Ansichtsmaßstab des Modells.

Solange man zweidimensional in ***DraftBoard*** zeichnet, ist die Blattkamera in der *Draufsicht* fixiert und kann daher nur die ***X***- und ***Y****-Achse* sehen, nicht jedoch entlang der ***Z****-Achse*.



Ein **Modell** auf das aktuelle Blatt projiziert

Arbeiten mit mehreren Modellen

Modelle können Sie auf drei verschiedene Arten erstellen:

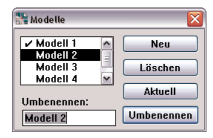
- mit dem Befehl **Zeichenblätter** im Menü **Ansichten**

- mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** im Menü **Ansichten**
- mit dem Befehl **Modelle** im Menü **Ansichten**

Wenn Sie ein neues Blatt anlegen, erstellt ***DraftBoard*** automatisch ein leeres Modell, in dem Sie konstruieren können.

Modelle

Mit diesem Befehl können Sie Modelle *erstellen*, *löschen*, *umbenennen* und das Modell *aktivieren*, dessen Bild auf das aktuelle Zeichenblatt projiziert werden soll. Das **aktuelle** Modell ist durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet. Sie können die Blattansicht eines Modells mehreren Zeichenblättern zuordnen, aber immer nur eine Blattansicht des Modells zur gleichen Zeit betrachten.



Neues Modell erstellen

Klicken Sie im Dialogfenster **Modelle** auf die Schaltfläche **Neu**, um ein neues Modell anzulegen. Im Eingabefeld **Umbenennen** erscheint der Name **Modell 2**, dem Sie jederzeit mit der Schaltfläche **Umbenennen** einen anderen Namen geben können.

Ebenso können Sie erst einen Namen in das Feld **Umbenennen** eintippen und dann auf **Neu** klicken.

Modell umbenennen

1. Markieren Sie das **Modell**, das Sie umbenennen wollen.
2. Tippen Sie den **neuen Namen**.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.

Aktuelles Modell wechseln

1. Markieren Sie das **Modell**, mit dem Sie arbeiten wollen.
2. Klicken Sie auf **Aktuell**.

Modell löschen

1. Markieren Sie das **Modell**, das Sie löschen wollen.
2. Klicken Sie auf **Löschen**.

Wenn Sie ein Modell löschen, löschen Sie die gesamte Objektgeometrie des Modells.

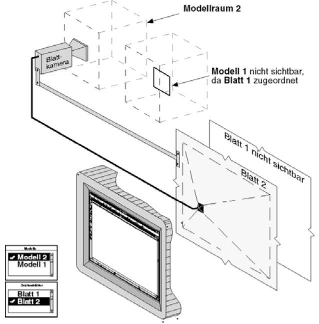
Anmerkung*: Das aktuelle Modell kann nicht gelöscht werden, ebensowenig ein Modell, das einem Blatt zugeordnet ist. Dazu müßte erst das zughörige Blatt gelöscht werden. Solange ein Modell mit einem Blatt verbunden ist, ist die Schaltfläche* ***Löschen*** *deaktiviert.*

Beziehungen zwischen Modellen und Zeichenblättern

Wenn Sie ein neues Modell mit dem Befehl **Modelle** im Menü **Ansichten** erzeugen, wird ein neues Modell erstellt, ohne dass ein neues Blatt angelegt wird. Dadurch kann eine Zeichnung mehr Modelle als Blätter besitzen. Sie können immer nur ein Modell zur gleichen Zeit in einer Ansicht (*Detailansicht* oder *Blattansicht*) betrachten. Daher kann es Modelle geben, die in keiner Ansicht oder in vielen Ansichten gleichzeitig sichtbar sind.

Wenn Sie ein Modell bei aktiver Blattansicht aktivieren, fahren Sie damit automatisch die *Blattkamera* zu diesem neuen Modell. Wenn Sie ein Blatt aktivieren, fährt die Blattkamera zu dem Modell, dem dieses Blatt zugeordnet ist und dessen Bild auf dem Blatt abgebildet wird.

11

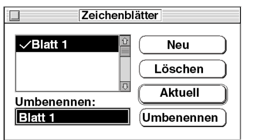


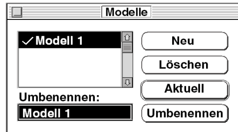
Die **Blattkamera** fährt automatisch zu **Modell 2**, wenn **Blatt 2** aktiviert wird.

Neues Modell mit dem Befehl Zeichenblätter erstellen

1. Wählen Sie **Zeichenblätter** im Menü **Ansichten**.
   Das Dialogfenster **Zeichenblätter** wird eingeblendet.

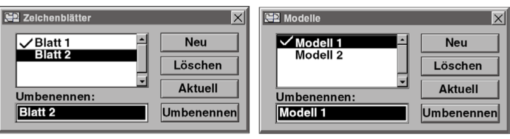
2. Wählen Sie **Modelle** im Menü **Ansichten**.
   Das Dialogfenster **Modelle** wird eingeblendet.
3. Da das Dialogfenster **Modelle** an der gleichen Stelle eingeblendet wird, wie das Dialogfenster **Zeichenblätter**, verschieben Sie es, um beide Dialogfenster gleichzeitig sehen zu können.





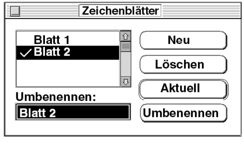
Voreinstellung beim Laden von **DraftBoard**

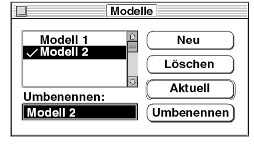
   Sie sehen, ***DraftBoard*** besitzt bereits beim Start **ein** Blatt und **ein** Modell. Das Häkchen in den Dialogfenstern zeigt, dass **Blatt 1** und **Modell 1** aktuell sind.
4. Klicken Sie im Dialogfenster **Zeichenblätter** auf **Neu**, um ein neues Zeichenblatt anzulegen.
   Im Fenster **Modelle** erscheint automatisch das neue **Modell 2**.



Ein neues Blatt erzeugt automatisch ein neues Modell

5. Markieren Sie **Blatt 2** und klicken Sie auf **Aktuell**, um **Blatt 2** zu aktivieren.
   Wenn sich Objektgeometrie auf **Blatt 1** befindet, wird sie ausgeblendet und das leere **Blatt 2** eingeblendet. Das Häkchen wandert von **Blatt 1** zu **Blatt 2** und im Dialogfenster **Modelle** von **Modell 1** zu **Modell 2**.





Wird **Blatt 2** aktiviert, wird **Modell 2** ebenfalls aktiviert

   Modell 2 wird automatisch mit **Blatt 2** aktiviert, da **Modell 2** bei der Erstellung von **Blatt 2** diesem Blatt automatisch zugeordnet wurde.

   Blatt 2, das sichtbare Blatt auf dem Bildschirm, ist leer, da Sie in **Modell 2** noch nichts gezeichnet haben. Wenn Sie jetzt zu zeichnen beginnen, wird alles was Sie zeichnen, automatisch in dem aktuellen **Modell 2** erstellt.

Assoziative Ansichten

Ansichten erlauben Ihnen, die Darstellungsgröße (*Zoomfaktor* oder *Ansichtsmaßstab*) von Teilen oder der gesamten Zeichnung am Bildschirm und für die Druckausgabe zu kontrollieren. Diese optische Größenänderung verändert nicht die realen Maße der Objektgeometrie (des Modells), sondern nur die optische Darstellung.

In ***DraftBoard*** gibt es zwei verschiedene Arten von Ansichten der Objektgeometrie: **Blattansicht** und **Detailansichten**.

Blattansicht
Die *Blattansicht* zeigt die gesamte Objektgeometrie auf dem aktuellen Zeichenblatt in dem Ansichtsmaßstab, der mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** eingestellt wurde. Die *Blattansicht* ist die voreingestellte Ansicht, wenn Sie ***DraftBoard*** starten.

Die *Blattansicht* wird von der *Blattkamera* aufgenommen und auf das aktuelle Blatt projiziert. Die *Blattansicht* ist unendlich und besitzt keine Berandungen.

Detailansichten
Detailansichten werden entweder einzeln mit der Funktion **Detailansicht** in der Funktionspalette oder automatisch mit dem Befehl **Blattansicht**

einfügen im Menü **Ansichten** erzeugt. *Detailansichten* werden **immer** in einem *Ansichtsfenster* dargestellt.

Die beiden Ansichtsarten lassen sich sehr einfach am Bildschirm unterscheiden:

- Alles **innerhalb** eines *Ansichtsfensters* gehört zu einer **Detailansicht**.
- Die gesamte Fläche **außerhalb** und **unter** allen *Ansichtsfenstern* gehört zur Blattansicht.

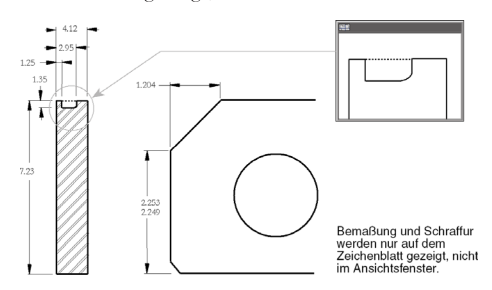
Detailansichten mit der Funktion Detailansicht erstellen

In ***DraftBoard*** können Sie assoziative Detailansichten erstellen. Diese **Detailansichten** werden immer in einem Ansichtsfenster plaziert und sind **assoziativ**, d.h., wenn sich die Geometrie in einer Ansicht ändert (*Blattansicht* oder *Detailansicht*), zeigen alle Ansichten diese Änderungen. Es gibt in Übereinstimmung mit den *Standard-Zeichenpraktiken* drei Ausnahmen für diese Assoziativität:

- Bemaßungen
- Schraffurmuster
- Beschriftungen (Text)

Sie sind **ansichtsgebunden**, werden also nur in der Ansicht gezeigt, in der sie erstellt wurden.

Die folgende Grafik zeigt eine *Detailansicht* im Maßstab **2:1** bezogen auf die *Blattansicht*. Bemaßungen, Text und Schraffuren werden nur auf dem Zeichenblatt gezeigt, wo sie erstellt wurden.



Detailansichten können auf zwei verschiedene Arten erzeugt werden:

- manuell mit der Funktion **Detailansicht** in der Funktions-palette,

  oder
- automatisch mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** im Menü **Ansichten**.

Wichtig: Trotz dieser Unterschiede ist die Handhabung beider Ansichtsfenster identisch.

Funktion Detailansicht



Die Funktion **Detailansicht** aus der Funktionsgruppe **Ansichten** in der Funktionspalette erzeugt eine *Detailansicht* von dem Bereich, der in der Zeichnung markiert wird.

Diese Detailansicht ist *assoziativ*, d.h., Änderungen an der ursprünglichen Objektgeometrie werden automatisch auch im Ansichtsfenster durchgeführt (Ausnahme: *Bemaßungen*, *Schraffuren* und *Text*).

Wie Sie eine ***nicht-assoziative*** *Detailansicht* erstellen, wird am Ende dieses Kapitels erklärt.

Assoziative Detailansicht erstellen

1. Wählen Sie die Funktion **Detailansicht** in der Funktionspalette.
2. Geben Sie in der Statuszeile einen **Faktor** für die Detailansicht ein.

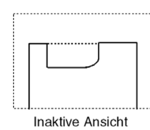
   Faktor 1
3. ***Ziehen*** Sie mit der Funktion **Detailansicht** einen Rahmen um den Bereich der Zeichnung, von dem Sie eine Detailansicht erstellen wollen. Das aufgezogene Rechteck wird zum Ansichtsfenster.
4. Klicken Sie mit dem Mauszeiger in die Mitte des Ansichtsfensters und ***ziehen*** Sie es bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Stelle auf der Zeichenfläche.

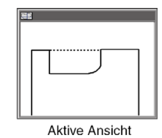
Sie können den Rahmen auch erzeugen, indem Sie mit der Funktion **Detailansicht** zwei Konstruktionspunkte für die gegenüberliegenden Ecken des Ansichtsfensters setzen.

Detailansichten aktivieren/deaktivieren

Sie *aktivieren* eine **Detailansicht**, indem Sie in das *Ansichtsfenster* klicken. Eine aktive *Detailansicht* erkennen Sie an der eingeblendeten *Titelleiste* mit dem **Detailansichtsmenü** auf der linken Seite.

Besitzt ein Ansichtsfenster eine Titelleiste, ist die dazugehörige Detail-ansicht *aktiv*, besitzt ein Ansichtsfenster keine Titelleiste, ist das angezeigte Zeichenblatt *aktiv*.


Inaktive Ansicht


Aktive Ansicht

Eine Ansicht muss aktiv sein, um darin arbeiten zu können. Entweder ist das *Zeichenblatt* aktiv oder eine *Detailansicht*, aber immer nur eines von beiden kann aktiv sein.

Sie deaktivieren eine *Detailansicht*, indem Sie das irgendwo außerhalb des Ansichtsfenster auf das *Zeichenblatt* klicken und es damit aktivieren. Um außerhalb des *Ansichtsfensters* zeichnen zu können, müssen Sie das *Zeichenblatt* aktivieren.

Detailansichten auf einem separaten Zeichenblatt plazieren

Sie dürfen nicht den Befehl **Ausschneiden** im Menü **Bearbeiten** in der Menüleiste verwenden.

1. Erstellen Sie eine Detailansicht auf dem aktuellen Zeichenblatt.
2. Markieren Sie die Detailansicht und wählen Sie **Ausschneiden** im Menü des aktiven Ansichtsfensters.
3. Wählen Sie **Zeichenblätter** im Menü **Ansichten** und legen Sie mit dem Befehl **Neu** ein neues Blatt an (**Blatt 2**).
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuell**, um **Blatt 2** zu aktivieren.
5. Wählen Sie **Einfügen** im Menü **Bearbeiten**, um die Detailansicht in **Blatt 2** einzufügen.

   Die Detailansicht wird auf **Blatt 2** plaziert und ist assoziativ mit der Objektgeometrie auf **Blatt 1** verbunden.

Assoziativ verbunden heißt, dass Änderungen in der **Detailansicht** auf **Blatt 2** automatisch auch auf dem **Zeichenblatt 1** durchgeführt werden und umgekehrt.

Ansichten projizieren

Mit den beiden Befehlen **Projizierte Ansicht** und **Ansichten projizieren** können Sie die sichtbare Geometrie von Deatailansichtsfenstern auf das aktuelle Zeichenblatt projizieren. Der Befehl **Projizierte Ansicht** projiziert nur ein Ansichtsfenster, nämlich das aktive, während der Befehl **Ansichten projizieren** alle Ansichten projiziert.

Projizierte Ansicht

Mit diesem Befehl im Menü **Ansichen** können Sie in einem Ansichtsfenster einer Zeichnung, die mit ***DraftBoard*** *Unlimited* erstellt wurde, verdeckte dreidimensionale Geometrie in Richtung der ***Z****-Achse* entfernen.

*Vorsicht: Nicht sichtbare Geometrie wird abgeschnitten und gelöscht, also nicht projiziert. Daher müssen Sie, falls Sie die gesamte Geometrie in einem Ansichtsfenster projizieren wollen, erst den Befehl **Zoom Alles** anwenden.*

*Wichtig! Wenn Sie die Assoziativität erhalten wollen, müssen Sie den Befehl **z-Koordinaten entfernen** im Menü **Extras** verwenden. Falls Sie den Befehl dort nicht finden, müssen Sie ihn erst mit dem Befehl **Befehle einbinden** im Menü **Extra** in das Menü **Extra** einbinden.*

11

Der Befehl **Projizierte Ansicht** im Menü **Ansichten** plaziert die in einem Ansichtsfenster **sichtbare** Geometrie im aktuellen Maßstab auf das Zeichenblatt. Dabei werden alle sich überlappenden Linien gleicher Länge und alle Linien, die parallel zur Blickrichtung liegen, entfernt. Die Objektgeometrie ist nicht mehr assoziativ mit dem Modell verbunden. Wenn Sie eine **projizierte Ansicht** bearbeiten, bleibt das dazugehörige Modell von diesen Änderungen unberührt. Bearbeiten Sie das Modell, bleibt die projizierte Ansicht von diesen Änderungen unberührt.

Ansicht projizieren

1. Markieren Sie ein Ansichtsfenster.
2. Wählen Sie **Projizierte Ansicht** im Menü **Ansichten**.

   Ein Dialogfenster mit einem Warnhinweis wird eingeblendet, der Sie darauf hinweist, dass die markierte Ansicht vom Modell getrennt wird.

   Alle Bemaßungen in diesem Ansichtsfenster werden gelöscht, da dreidimensionale Bemaßungen in einer zweidimensionalen Zeichnung nicht korrekt wären.
3. Klicken Sie auf **OK**.

   Die Objektgeometrie wird im aktuellen Maßstab auf das Zeichenblatt plaziert.

Text und *Schraffuren* werden bei diesem Befehl wie Objektgeometrie behandelt. Beachten Sie, dass Bemaßungen in der projizierten Ansicht nicht mehr automatisch angepaßt werden, wenn Sie das Modell bearbeiten, da die projizierte Ansicht vom Modell getrennt wurde. Bema-

ßungen werden jedoch automatisch angepaßt, wenn Sie Änderungen in der projizierten Ansicht durchführen.

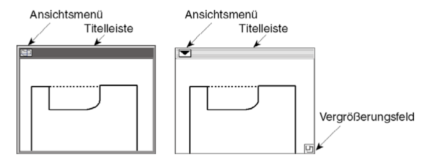
Projiziere alle Ansichten

Oft zeigen **Detailansichten** und **Blattansicht** unterschiedliche Modelle. Da beim Export von Zeichnungen immer nur ein Modell exportiert werden kann, gehen unter Umständen Detailansichten verloren. Dies verhindert der Befehl **Projiziere alle Ansichten**. Mit diesem Befehl wird ein Warnhinweis eingeblendet, der Sie darauf hinweist, dass alle Detailansichten durch die Projektion auf das Zeichenblatt vom Modell getrennt werden und ihre Assoziativität verlieren. Nach der Projektion können Zeichnungen mit allen Detailansichten in den Formaten **EMF**, **WMF**, **PNG**, **DXF/DWG** exportiert werden.

Für den Export von ***DXF/ DWG****-Dateien* müssen nicht alle Ansichten projiziert werden, da beim Export mehrere Modelle automatisch erkannt werden und Sie in einem Dialogfenster dann entsprechende Optionen eingeblendet bekommen. Siehe auch unter ***DXF/DWG****-Dateien exportieren* in diesem Handbuch.

Ansichtsfenster

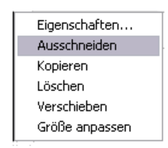
Ansichtsfenster besitzten eine **Titelleiste** mit einem Menü, das verschiedene Bearbeitungsbefehle für die Detailansicht enthält.



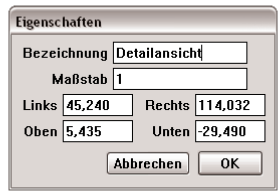
Die linke Grafik zeigt ein *Windows*-Ansichtsfenster, die rechte für den *Apple Macintosh*.

Sie können das Ansichtsfenster bei gedrückter Maustaste an der Titelleiste auf der Zeichenfläche frei verschieben und in seiner Größe anpassen, indem Sie mit der Maus eine der Fensterrahmenseiten an die gewünschte Position ***ziehen***.

Das **Detailansichtsmenü** enthält verschiedene Befehle für die Handhabung des Ansichtsfensters.



Eigenschaften Mit diesem Befehl können Sie den **Ansichtsmaßstab** der Detailansicht verändern und die Position der Eckpunkte des Ansichtsfensters neu definieren.

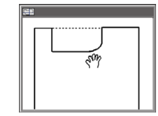


Ausschneiden Mit dem Befehl **Ausschneiden** können Sie das Ansichtsfenster ausschneiden und in die **Zwischenablage** kopieren.

Kopieren Mit dem Befehl **Kopieren** können Sie eine Kopie der Detailansicht in die **Zwischenablage** kopieren. Dieser Befehl empfiehlt sich, wenn mehrere Detailansichten erstellt werden sollen.

Löschen Mit diesem Befehl löschen Sie die Detailansicht, (nicht jedoch die darin enthaltene Objektgeometrie) und aktivieren gleichzeitig das Zeichenblatt.

Verschieben Sobald Sie diesen Befehl aufrufen, wird ein Handsymbol eingeblendet, mit dem der aktuelle Bildschirminhalt des Ansichtsfensters verschoben werden kann.



Größe anpassen Mit diesem Befehl können Sie die Größe des Ansichtsfensters neu definieren. Sie ***ziehen*** mit dem eingeblendeten Mauszeiger ein neues Fenster auf, welches das ursprüngliche Fenster ersetzt.

Ansichtsmaßstab einer Detailansicht ändern

Wenn Sie Ansichten in einem *Blattformat* plazieren, müssen Sie unter Umständen die Ansichten maßstäblich anpassen.

1. Wählen Sie **Eigenschaften** im **Ansichtsmenü** des Ansichtsfensters.
2. Geben Sie den gewünschten Maßstab an und klicken Sie auf **OK**.

In Ansichtsfenstern zoomen

Alle Befehle im Menü **Anordnen** können bei gedrückter **Umschalt**-Taste (*Macintosh:* **Ctrl**-Taste) auch in einem Ansichtsfenster angewendet werden.

1. Klicken Sie in die Ansicht, um sie zu aktivieren.
2. Drücken Sie die **Umschalt**-Taste (*Macintosh:* **Ctrl**-Taste).
3. Wählen Sie den gewünschten Zoombefehl im Menü **Anordnen**.
   Die Darstellung der Objektgeometrie im Ansichtsfenster wird entsprechend der eingestellten Zoomstufe vergrößert oder verkleinert.

In Ansichtsfenstern skrollen

Alle Funktionen der Bildlaufleisten können bei gedrückter **Umschalt-Taste** (*Macintosh:* **Ctrl**-Taste) auch in einem Ansichtsfenster angewendet werden.

1. Klicken Sie in die Ansicht, um sie zu aktivieren.
2. Drücken Sie die **Umschalt**-Taste (Macintosh: **Ctrl**-Taste).
3. Klicken Sie auf einen der Rollpfeile in der rechten oder unteren Bildlaufleiste des ***DraftBoard***-Fensters.
   Der Inhalt des Ansichtsfensters wird zeilenweise verschoben.

Nach vorne stellen

Mit diesem Befehl im Menü **Ansichten** aktivieren Sie gezielt eine von mehreren, sich überlagernden Ansichten, indem Sie sie nach vorne auf den Bildschirm holen.

1. Markieren Sie die gewünschte **Ansicht**.
2. Wählen Sie **Nach vorne stellen** im Menü **Ansichten**.

Dieser Befehl hebt den Befehl **Automatisch vorne** auf. Damit wird verhindert, dass beim Markieren von Objekten aus Versehen eine andere Ansicht aktiviert wird.

Nach hinten stellen

Mit diesem Befehl im Menü **Ansichten** stellen Sie eine markierte Ansicht auf dem Bildschirm ganz nach hinten.

1. Markieren Sie die gewünschte **Ansicht**.
2. Wählen Sie **Nach hinten stellen** im Menü **Ansichten**.

Dieser Befehl hebt den Befehl **Automatisch vorne** auf (siehe auch nächster Absatz). Damit wird verhindert, dass beim Aktivieren einer Ansicht aus Versehen unerwünschte Objekte anderer Ansichten markiert werden.

Automatisch vorne

Der Befehl **Automatisch vorne** ist nur für Ansichten gültig.

Der Befehl **Automatisch vorne** im Menü **Ansichten** setzt die Befehle **Nach vorne stellen** und **Nach hinten stellen** außer Kraft. Wenn der Befehl **Automatisch vorne** aktiv ist, können Sie einfach in eine Ansicht klicken und sie so in den Vordergrund stellen und *aktivieren*.

Sich überlappende Ansichtsfenster bearbeiten

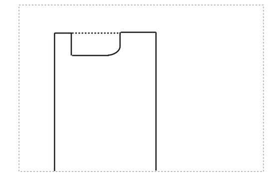
Mit den Befehlen im Menü **Ansichten** können Sie die *aktive* **Ansicht** kontrollieren. Falls mehrere Ansichten erstellt wurden, die sich gegenseitig überlagern, müssen Sie sich diese Ansichten wie in einem Stapel angeordnet vorstellen, in dem nur die oberste Ansicht *aktiv* sein kann. Wenn der Befehl **Automatisch vorne** aktiviert ist (ein Häkchen steht dann vor diesem Befehl), wird immer die Ansicht, die Sie anklicken, automatisch nach vorne gebracht und *aktiviert*.

Dies kann Probleme verursachen, wenn Sie ein Objekt mit einem Mausklick in einer Ansicht markieren wollen, gleichzeitig aber durch diesen Mausklick eine darunterliegende Ansicht aktivieren.

Um dieses Problem zu umgehen, deaktivieren Sie den Befehl **Automatisch vorne**. Markieren Sie stattdessen die Ansicht, die sie bearbeiten wollen und wählen Sie den Befehl **Nach vorne stellen** im Menü **Ansichten**. Die Objekte in der Ansicht, die Sie nach vorne gestellt haben, bleiben jetzt immer vorne, unabhängig davon, ob Sie in ein überlappendes Ansichtsfenster klicken oder nicht.

Zeichne Ansichtsbegrenzungen

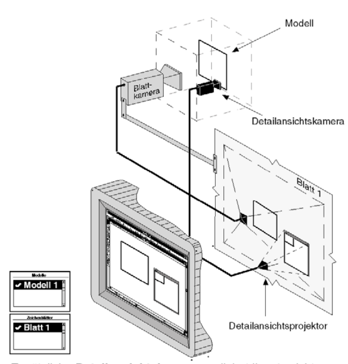
Wenn dieser Befehl im Menü **Ansichten** aktiviert ist, werden die Begrenzungsrahmen von allen inaktiven Ansichten als gepunktete Linien angezeigt, bzw. auch gedruckt, falls Sie die Zeichnung drucken.



Funktionsweise von Detailansichten

Wenn Sie eine Detailansicht erstellen, wird nicht die Objektgeometrie (das Modell) kopiert, sondern Sie betrachten diesselbe Geometrie (dasselbe Model) durch eine zweite Kamera: durch die *Detailansichts-kamera*.

Die *Detailansichtskamera* funktioniert wie die *Blattkamera* mit der Ausnahme, dass sie ihre Ansicht des Modells in ein **Ansichtsfenster** auf dem Zeichenblatt projiziert.



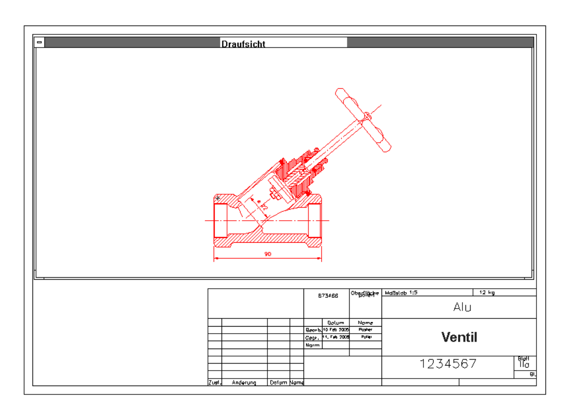
Zusätzliche **Detailansichtskamera** projiziert ihre Ansicht von **Modell 1** in das aktive Ansichtsfenster auf **Blatt 1**.

Alle Ansichten, diedasselbe Modell zeigen, sind assoziativ miteinander verbunden. Ändern Sie beispielsweise die Objektgeometrie auf dem Zeichenblatt (in der *Blattansicht*), werden diese Änderungen auch in allen Detailansichten durchgeführt, und umgekehrt.

Wenn mehrere Ansichtendasselbe Modell zeigen, müssen sie zwangsläufig assoziativ sein. Unabhängig davon nämlich, welche Ansicht aktiv ist (*Blattansicht* oder eine der *Detailansichten*), wird immerdasselbe Modell bearbeitet.

Ansichten mit dem Befehl Blattansicht einfügen erstellen

Der Befehl **Blattansicht einfügen** plaziert die gesamte Objektgeometrie des sichtbaren Zeichenblatts einschließlich *Bemaßung*, *Text* und *Schraffuren* in einem vorgegebenen Maßstab, innerhalb eines Standardblattrahmens in ein Ansichtsfenster.



Blattansicht einfügen

Wenn Sie den Befehl **Blattansicht einfügen** im Menü **Ansichten** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Blattansicht einfügen** enthält folgende Elemente:

Formate In diesem Listenfenster können Sie ein Papierformat mit einem vorgefertigten Zeichnungsrahmen wählen.

Maßstab In dieses Eingabefeld können Sie den *Ansichtsmaßstab* für die Zeichnung wählen. Den Maßstab können Sie als absolutes Verhältnis wie **1:100** oder als Relation von Maßeinheiten wie **1cm:1m** angeben.

Dieser Maßstab skaliert nur die optische Ansicht der gesamten Objektgeometrie, nicht jedoch den gewählten Zeichnungsrahmen auf dem Zeichenblatt.

Abbrechen Mit dieser Schaltfläche schließen Sie das Dialogfenster **Blattansicht einfügen**, ohne den Befehl **Blattansicht einfügen** auszuführen.

OK Wenn Sie auf **OK** klicken, wird die gesamte Objektgeometrie in einem oder mehreren Ansichtsfenstern, im gewählten Maßstab, innerhalb eines Blattrahmens plaziert und das Dialogfenster **Blattansicht einfügen** geschlossen.

Befehl Blattansicht einfügen anwenden

Falls Sie vorhandene Detailansichten beibehalten wollen, müssen Sie den Blattrahmen importieren.

1. Zeichnen Sie die Objektgeometrie.
2. Löschen Sie alle vorhandene Detailansichtsfenster.
3. Wählen Sie **Blattansicht einfügen** im Menü **Ansichten**.
   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
4. Wählen Sie im Listenfeld **Formate** das gewünschte Blattformat.
5. Geben Sie den gewünschten Faktor für den Ansichtsmaßstab ein. Faktoren größer eins vergrößern die Modellansicht, Faktoren kleiner eins verkleinern sie.
6. Klicken Sie **OK**.
7. Wählen Sie den Befehl **Zoom Alles** im Menü **Anordnen** für eine bildschirmfüllende Darstellung der Ansicht.

Sie können den Befehl **Blattansicht einfügen** mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** wieder aufheben. Allerdings muss **Rückgängig** sofort nach dem Befehl **Blattansicht einfügen** ausgeführt werden.

Die Objektgeometrie wird optisch im angegebenen Maßstab skaliert und in einemAnsichtsfenster innerhalb eines Zeichnungsrahmens plaziert. Der Zeichnungsrahmen wird im Maßstab **1:1** oder in dem Maßstab auf dem aktuellen Zeichenblatt plaziert, den Sie mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** eingestellt haben.

Funktionsweise des Befehls Blattansicht einfügen

Löschen Sie alle Detailansichten, bevor Sie den Befehl **Blattansicht einfügen** aufrufen.

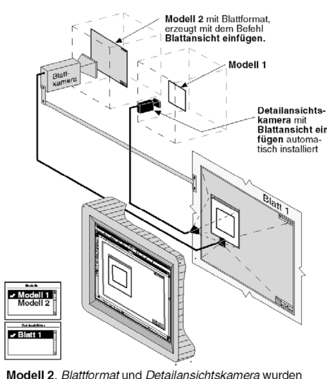
Ansichtsfenster, die mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** erzeugt wurden, werden genauso gehandhabt wie Ansichtsfenster, die mit der Funktion **Detailansicht** erstellt wurden.

Obwohl beide Funktionen die gleiche Art von Ansichtsfenster erzeugen, führt der Befehl **Blattansicht einfügen** automatisch drei zusätzliche Arbeitsschritte durch, die nicht durchgeführt werden, wenn Sie ein Ansichtsfenster mit der Funktion **Detailansicht** erstellen.

Der Befehl **Blattansicht einfügen**

- lädt ein zusätzliches **Modell** (leer oder einschließlich eines Standardblattformats),
- fährt die **Blattkamera** zu diesem neuen Modell, das entweder leer ist oder ein Blattformat enthält und
- plaziert die gesamte Objektgeometrie des aktuellen Blattes im angegebenen Maßstab einschließlich *Bemaßung*, *Text* und *Schraffuren* in einem Ansichtsfenster innerhalb eines Blattrahmens.

Für das Ansichtsfenster wird mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** automatisch eine Detailansichtskamera am Modell installiert.



Modell 2, *Blattformat* und *Detailansichtskamera* wurden automatisch mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** geladen.

Ansichten skalieren

Der Ansichtmaßstab, den Sie im Dialogfenster **Blattansicht einfügen** angeben, bestimmt die optische Darstellungsgröße der Objektgeometrie im Ansichtsfenster in Relation zur Objektgeometrie auf dem Zeichenblatt.

Dieser Ansichtmaßstab kann mit den **Zoom**-Befehlen oder dem **Maßstabs**-Befehl im Menü des Ansichtsfensters verändert werden.

Der Befehl **Zeichnungsgröße** skaliert die Blattansicht optisch für die Druckausgabe, paßt also die Zeichnung dem gewählten Papierformat an. Die eigentliche Objektgeometrie (Modell) und damit das Zeichenblatt, das eine Projektion des Modells zeigt, besitzen immer den Maßstab **1:1**.

Irrtümlich eingefügte Blattansicht rückgängig machen

Der Befehl **Blattansicht einfügen** kann mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** wieder aufgehoben werden. Allerdings muss **Rückgängig** sofort nach dem Befehl **Blattansicht einfügen** ausgeführt werden. Ansonsten gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die gesamte Objektgeometrie in einem Ansichtsfenster und gruppieren Sie sie.
2. Löschen Sie alle Ansichtsfenster auf dem aktuellen Zeichenblatt mit dem **Löschen**-Befehl in den Untermenüs der einzelnen Ansichtsfenster.
3. Aktivieren Sie **Modell 1** im Dialogfenster **Modelle** für die aktive Blattansicht und löschen Sie **Modell 2**.

Blattformate und Zeichnungrahmen

Es ist nicht nur möglich alle Blattrahmen im **DraftBoard**-Ordner **Formate** eigenen Erfordernissen anzupassen, sondern auch Blattrahmen nach eigenen Vorgaben zu erstellen.

Zeichnungsrahmen

Blatt- oder *Zeichnungsrahmen* enthalten den *Begrenzungsrahmen* für die Zeichnung, den darin enthaltenen *Schriftkopf* mit Informationen über die Zeichnung wie *Namen*, *Maßstab* etc. und die *Schnittlinie*.

Blattrahmen müssen individuell für jedes Papierformat wie *A1*, *A2* etc. und jede Blattausrichtung (*Querformat* oder *Hochformat)* erstellt werden.

Alle Blattrahmen, die Sie im **DraftBoard**-Ordner **Formate** finden, wurden für Plotter erstellt, wobei die Abmaße der Schnittlinien exakt den Formatmaßen des gewählten Papierformats entsprechen (z.B. 210 x 297 mm für A4) und der Begrenzungsrahmen DIN-entsprechend um **5 mm** nach innen versetzt ist.

Wenn Sie diese Formate für Ihren Laserdrucker verwenden wollen, müssen Sie sie dem *bedruckbaren Bereich* Ihres Druckers anpassen, der bei jedem Drucker unterschiedlich groß sein kann.

Wie Sie Blattrahmen für Ihren Laserdrucker erstellen, wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

Die vorgefertigten Zeichnungsrahmen enthalten zusätzlich zum Blattrahmen ein Detailansichtsfenster, in dem die Zeichnung mit dem Befehl **Blattansichten einfügen** im gewünschten Maßstab dargestellt wird.

Zeichnungsrahmen plazieren

Blattrahmen können entweder mit dem Befehl **Import** im Menü **Datei** oder dem Befehl **Blattansicht einfügen** im Menü **Ansichten** plaziert werden.

Da die Vorgehensweise mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** im vorherigen Abschnitt beschrieben wurde, wird nachfolgend nur der Import eines Blattrahmens mit dem Befehl **Import** im Menü **Datei** beschrieben.

Blattrahmen importieren

Mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** blendet ***DraftBoard*** den *bedruckbaren Bereich* des gewählten Papierformates auf der Zeichenfläche ein. Sie können das Papierformat mit dem Befehl **Druckereinrichtung** (*Macintosh:* ***Blattformat***) im Menü **Datei** jederzeit ändern.

1. Skalieren Sie die Zeichnung mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.

   Aktivieren Sie die Option **Blattrand immer anzeigen**, damit Sie die Größe der Zeichnung im Verhältnis zu dem *bedruckbaren Bereich* des eingeblendeten Papierformates überprüfen können.
2. Klicken Sie mit der Funktion **Markieren** außerhalb eines Ansichtsfensters, falls Ihre Zeichnung *Detailansichten* enthält.

   Der *Ansichtsrahmen* wird durch eine gepunktete Linie ersetzt und zeigt an, dass der nächste Arbeitsschritt auf dem aktuellen Blatt und nicht in einem Ansichtsfenster stattfindet.
3. Wählen Sie den Befehl **Import** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Import** mit einer Liste aller Dateien des aktuellen Ordners wird eingeblendet.
4. Wechseln Sie in den Ordner **Formate** und wählen Sie das gewünschte Blattformat.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.

   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.
6. Markieren Sie die Option **nicht maßstäblich**.
7. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Blattformat wird in Originalgröße *gruppiert* auf die Zeichenfläche importiert.
8. Nun können Sie das bereits markierte Blattformat auf der Zeichenfläche so verschieben, dass es die gesamte Objektgeometrie einrahmt.

Wenn Sie den importierten Blattrahmen bearbeiten wollen, müssen Sie ihn erst degruppieren.

Falls der importierte Blattrahmen nicht ganz die Objektgeometrie einrahmt, können Sie die Zeichnung entsprechend skalieren.

Eigene Zeichnungsrahmen erstellen

Alle vorgefertigten Zeichnungsrahmen im Verzeichnis **Formate** können bearbeitet und eigenen Vorgaben angepaßt werden. Für neue Blattrahmen empfiehlt es sich, bestehende abzuändern und unter einem neuen Namen zu speichern.

Blattrahmen für Laserdrucker erstellen

1. Öffnen Sie im Ordner **Formate** im **DraftBoard**-Ordner ein Blattformat.
2. Speichern Sie die Datei im Ordner **Formate** unter einem anderen Namen.
3. Wählen Sie den Befehl **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird eingeblendet.
4. Markieren Sie die Option **Blattrand immer anzeigen**.

   Der für Ihren Laserdrucker bedruckbare Bereich wird als Rechteck eingeblendet.
5. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird geschlossen.
6. Degruppieren Sie den Blattrahmen mit dem Befehl **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen**.
7. Passen Sie den Begrenzungsrahmen, (das innere Rechteck) so an, dass er genau über dem eingeblendeten Rechteck für den *bedruckbaren Bereich* liegt.
8. Löschen Sie die Schnittlinien, die Sie für einen Ausdruck auf einem Laserdrucker nicht benötigen.

***Wichtig**: Falls das Viereck hochkant eingeblendet wird, müssen Sie mit dem Befehl **Druckereinrichtung** (Macintosh: **Blattformat**) im Menü **Datei** die Blattausrichtung entsprechend ändern und den Befehl **Zeichnungsgröße** erneut aufrufen.*

9. Falls Sie den Blattrahmen nur importieren und nicht mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** verwenden wollen, können Sie die vorhandene Detailansicht löschen.

   Dazu klicken Sie in die Detailansicht, die durch einen gepunkteten Rahmen dargestellt wird, um sie zu aktivieren und löschen sie mit dem Befehl **Löschen** im **Ansichtsmenü**.

10. Blenden Sie den Layer **Schriftkopf** aus.

    Alle Schrifteinträge werden ausgeblendet.

11. Markieren Sie den gesamten Blattrahmen mit dem Befehl **Alles markieren** und gruppieren Sie ihn mit dem Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.

12. Blenden Sie den Layer **Schriftkopf** wieder ein.

13. Speichern Sie den Blattrahmen.

Das Löschen der Detailansicht ist optional, da Detailansichten beim Importieren ignoriert werden.

__Wichtig__: Texteinträge im Schriftkopf mit einem vorangestellten __@ Symbol__ dürfen nicht gruppiert werden, da sonst der Befehl __Schriftkopf__ diese Einträge nicht identifizieren kann. Daher muss der Layer __Schriftkopf__ vor dem Gruppieren ausgeblendet werden (Siehe auch im Kapitel __Text__ unter __AutoText__).

Neue Blattrahmen mit Detailansichten erstellen

Wenn Sie neue Blattrahmen erstellen und in die Liste der verfügbaren Formate im Dialogfenster **Blattansicht einfügen** aufnehmen wollen, müssen Sie wie folgt vorgehen:

1. Öffnen Sie eine neue Zeichnung.
2. Wählen Sie die Funktion **Detailansicht** und erstellen Sie ein Ansichtsfenster.
3. Blenden Sie das Dialogfenster **Modelle** ein und erstellen Sie ein neues Modell.
4. Aktivieren Sie das aktuelle Blatt mit einem Mausklick auf die Zeichenfläche.
5. Markieren Sie **Modell 2** im Dialogfenster **Modelle** und aktivieren es mit einem Mausklick auf die Schaltfläche **Aktuell**.
6. Aktivieren Sie das Ansichtsfenster mit einem Mausklick und machen Sie **Modell 1** zum aktuellen Modell.
7. Klicken Sie auf das Blatt, um **Modell 2** zu aktivieren.
8. Importieren Sie eines der ***DraftBoard***-Blattformate und ändern Sie es Ihren Vorstellungen entsprechend ab.
9. Speichern Sie die Zeichnung im Ordner **Formate**.

   Das neue Format erscheint in die Liste der verfügbaren Formate im Dialogfenster **Blattansicht einfügen**, wenn Sie diesen Befehl das nächstemal aufrufen.

Blattrahmen, die mit dem Befehl **Blattansicht einfügen** verwendet werden sollen, müssen eine *Detailansicht* besitzen, in der die gesamte Geometrie plaziert werden kann, damit dieser Befehl korrekt arbeitet.

Dafür können Sie auch einen Blattrahmen mit Detailansichten importieren, da Detailansichten beim Importieren ignoriert werden.

Zusammenhänge zwischen Modellen, Ansichten und Zeichenblättern

Die Funktionen *Zeichenblätter*, *Modelle* und *Detailansichten* stehen in einem direkten Zusammenhang und beeinflussen sich gegenseitig. Dies erfolgt automatisch und unbemerkt für den Anwender.

Für einen Großteil von Konstruktionsaufgaben ist es nicht notwendig, diese Zusammenhängezu kennen. Für einige Problemstellungen ist ein Verständnis dieser Zusammenhänge jedoch sehr hilfreich, da sie elegante Lösungen liefern, die ohne diese kombinierte Funktionalität in ***DraftBoard*** nicht möglich wären. Wenn Sie diese Funktionalität gezielt einsetzen, ist es einfach

- Detailansichten zu erstellen, die nicht assoziativ mit dem ursprünglichen Modell verbunden sind,
- mühelos eigene Blattformate zu erstellen,
- irrtümlich eingefügte Blattansichten wieder aufzuheben.

Der erste Teil dieses Kapitels erklärte die Handhabung von Modellen, Ansichten und Zeichenblättern. Jede dieser Funktionen für sich gesehen, ist sehr einfach anzuwenden. In den Grafiken wurde die Anordnung von *Modellen*, *Ansichten* und *Zeichenblättern* im virtuellen Arbeitsraum von ***DraftBoard*** gezeigt. Was Sie jetzt noch wissen müssen, ist die exakte Definition der einzelnen Komponenten und die Regeln, nach denen sie zusammenarbeiten.

Virtuelle Konstruktionsumgebung

Die virtuelle Konstruktionsumgebung in der die gesamte Objektgeometrie erstellt wird, läßt sich im wesentlichen durch fünf Komponenten beschreiben:

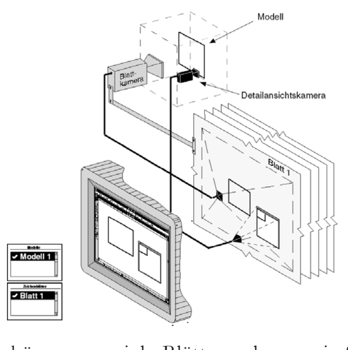
- Zeichenblätter
- Modelle
- Ansichten mit
    - Kameras und
    - Projektoren

Das wichtigste wissen Sie bereits aus den vorherigen Abschnitten: Die gesamte Objektgeometrie wird nicht auf dem, am Bildschirm sichtbaren Zeichenblatt erstellt, sondern in einem virtuellen, dreidimensionalen Arbeitsraum im Arbeitsspeicher Ihres Computers. Dieser Arbeitsraum ist unendlich groß. Die gesamte Objektgeometrie wird in diesem Arbeitsraum in einzelnen Modellen plaziert. Was Sie auf dem aktuellen Zeichenblatt sehen, sind nur Bilder oder Ansichten dieser Modelle.

Zeichenblätter

Ein Zeichenblatt beschreibt eine unendlich große, zweidimensionale Fläche, die Bilder von einem oder mehreren Modellen zeigt. Diese Bilder werden entweder von der *Blattkamera* aufgenommen und auf das Zeichenblatt projiziert (dies nennen wir eine **Blattansicht**) oder von einer *Detailansichtskamera* aufgenommen und in ein *Ansichtsfenster* projiziert, das auf dem Zeichenblatt liegt (dies nennen wir eine **Detailansicht**).

- Zeichenblätter sind hintereinander angeordnet und undurchsichtig. Daher können Sie immer nur ein Zeichenblatt zur gleichen Zeit am Bildschirm sehen.



Am Reißbrett beginnen Sie eine neue Zeichnung mit einem leeren Blatt, wie in *DraftBoard*. Nur benötigen Sie in *DraftBoard* ein leeres Modell, um eine leere Blattansicht darstellen zu können.

11

- Sie können so viele Blätter anlegen wie Sie wollen. Allerdings erstellen Sie mit jedem Blatt ein neues **leeres** Modell, ähnlich wie am Reißbrett, wo Sie jede neue Zeichnung mit einem **leeren** Blatt beginnen.
- Unabhängig von der Anzahl der Modelle, können alle Zeichenblätter bis auf das aktuelle Zeichenblatt gelöscht werden. Das aktuelle Zeichenblatt benötigt ***DraftBoard***, um eine leere Zeichenfläche darstellen zu können.

  Wenn Sie ein Zeichenblatt löschen, werden alle *Detailansichten* auf diesem Blatt gelöscht (einschließlich der dazu gehörigen Detailansichtskameras), denn Detailansichten sind **blattgebunden**.
- Ein Blatt kann ohne Blattansicht nicht existieren und benötigt daher immer mindestens ein Modell.
- Sie können auf einem Blatt beliebig viele Detailansichten darstellen, aber immer nur ein Blatt zur gleichen Zeit anzeigen.
- Wenn Sie das aktuelle Zeichenblatt wechseln, wird automatisch das zugeordnete Modell aktiviert. Sie können diese Zuordnung ändern, indem Sie das entsprechende Blatt aktivieren und dann das aktuelle Modell wechseln.

Modelle

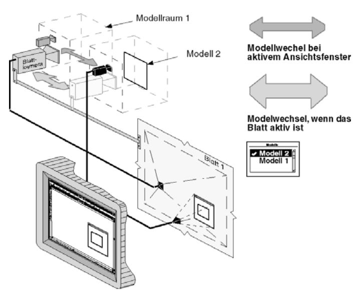
Ein Modell ist eine Kombination von *Objektgeometrie*, *Bemaßung*, *Text* und *Schraffuren*. Modelle existieren in einem virtuellen, unendlich großen, dreidimensionalen Arbeitsraum im Arbeitsspeicher Ihres

Computers. Ein Modell kann auch leer sein, was immer der Fall ist, wenn Sie **DraftBoard** starten.

Bilder von den Modellen werden entweder von der *Blattkamera* oder von *Detailansichtskameras* aufgenommen und auf das aktuelle Blatt projiziert. Die Ansicht der *Blattkamera* wird **Blattansicht** genannt, die Ansichten der *Detailansichtskameras* **Detailansichten**.

- Sie können so viele Modelle erstellen und löschen, wie Sie wollen. Es müssen jedoch mindestens genau so viele Modelle existieren wie Zeichenblätter, da jedes Zeichenblatt mindesten ein Modell benötigt, um eine Blattansicht zeigen zu können.
- Modelle sind von anderen Komponenten unabhängig. Ein Blatt dagegen benötigt mindestens eine Blattkamera und ein Modell, während eine Detailansicht ein Modell, eine Detailansichtskamera und ein Zeichenblatt für das Ansichtsfenster benötigt.
- Wenn Sie das aktuelle Modell wechseln, bewegen Sie automatisch eine Kamera. Welche Kamera bewegt wird, hängt davon ab, welche Projektionsfläche aktiv ist: das Blatt oder ein Ansichtsfenster. Ist das Blatt aktiv, fährt die Blattkamera zum aktuellen Modell, ist eine Ansichtsfenster aktiv, wechselt die zugeordnete Detailansichtskamera das Modell: D.h., ein Modellwechsel findet immer statt, entweder in einem Ansichtsfenster oder auf dem Blatt, abhängig davon, welches von beiden aktiv ist.

Sie wechseln ein Modell, indem Sie im Dialogfenster **Modelle** ein Modell markieren und dann die Schaltfläche **Aktuell** anklicken.



Ansichten

Ansichten sind Bilder, die von Kameras aufgenommen und auf Blätter projiziert werden. In **DraftBoard** gibt es zwei Arten von Ansichten: die **Blattansicht** und **Detailansichten**.

Detailansichten

- **Detailansichten** sind Bilder von Modellen. Sie werden von *Detailansichtskameras* aufgenommen und in *Ansichtsfenster* auf dem Zeichenblatt projiziert. Detailansichten zeigen nur eine begrenzte Sicht des Modells. Die Größe dieses Detailausschnitts wird durch den Rahmen des Ansichtsfensters bestimmt.

  Sie können beliebig viele Detailansichten erstellen. Ansichtsfenster können frei verschoben und von einem Zeichenblatt auf ein anderes kopiert werden.

  Wenn Sie eine Detailansicht löschen, wird die entsprechende *Detailansichtskamera* ebenfalls gelöscht. Wenn Sie ein Blatt löschen, werden auch alle Detailansichtsfenster auf diesem Blatt gelöscht.
- Sie können auf einem Blatt Detailansichten von mehreren Modellen plazieren, aber jede Ansicht kann immer nur ein Modell zur gleichen Zeit zeigen.
- Wenn Sie das **Modell** in einem aktiven Ansichtsfenster wechseln, schaltet das Ansichtsfenster nicht auf das Bild einer anderen Detailansichtskamera um, sondern fährt seine eigene Kamera zu dem gewählten Modell. D.h., jedes Detailansichtsfenster besitzt seine eigene Kamera und ist fest mit dieser verbunden.

Blattansicht

- Es gibt nur eine **Blattansicht** für alle Zeichenblätter, da es nur eine *Blattkamera* gibt. Die Blattansicht ist nicht begrenzt und wird von der Blattkamera immer auf das aktive Zeichenblatt projiziert. Die Blattansicht benutzt das gesamte Zeichenblatt als Projektionsfläche. Daher können Detailansichten projizierte Objektgeometrie der Blattansicht überlagern.

Die *Blattkamera* und **Blattansicht** können nicht gelöscht werden und benötigt mindestens ein Zeichenblatt als Projektionsfläche.

Da die Blattansicht - wie die Detailansicht - immer nur ein Modell zur gleichen Zeit zeigen kann, müssen Sie Detailansichten verwenden, wenn Sie mehrere Modelle auf einem Blatt abbilden wollen.

- Sie **aktivieren** eine Detailansicht, indem Sie in das entsprechende Ansichtsfenster klicken. Eine Blattansicht aktivieren Sie, indem Sie außerhalb aller Ansichtsfenster auf das Zeichenblatt klicken. Wenn das Dialogfenster Modelle eingeblendet ist, wird das der aktiven Ansicht zugeordnete Modell markiert.

Ansichten zoomen

Wenn Sie in einer Detailansicht bei gedrückter **Umschalt**-Taste (*Macintosh:* **Ctrl**-Taste) zoomen, ändern Sie nur die optische Größe (Ansichtsmaßstab) der Objektgeometrie in diesem Ansichtsfenster. Zoomen Sie dagegen in einer aktiven **Blattansicht**, also auf dem Zeichenblatt, verändern Sie die optische Größe der gesamten Objektgeometrie einschließlich aller auf dem Blatt sichtbaren Ansichtsfenster.

Der *reale Maßstab* der **Blattansicht** ist immer **1:1**. Mit den **Zoom**-Funktionen und -Befehlen verändern Sie nur die optische Darstellung des Blattes auf dem Bildschirm und aller darauf plazierten Ansichtsfenster, nicht jedoch den realen Maßstab der Blattansicht und der darin gezeigten Objektgeometrie.

Kameras und Projektoren

Es gibt zwei Arten von Kameras: eine **Blattkamera** und so viele **Detailansichtskameras**, wie Sie Detailansichten erstellt haben.

- Die **Blattkamera** wird beim Start von ***DraftBoard*** automatisch installiert und projiziert ihre Ansicht mittels des Blattprojektors auf das aktuelle Zeichenblatt.

  Wenn Sie die Blattkamera auf ein anders Modell auszurichten wollen, müssen Sie einen **Modellwechsel** durchführen, entweder mit dem Befehl **Modelle** im Menü **Ansichten** oder mit dem Befehl **Zeichenblätter** im selben Menü. Wenn Sie das aktuelle Blatt wechseln, fährt die Blattkamera automatisch zu dem zugeordneten Modell.

  Mit dem Befehl **Zeichenblätter** wechseln Sie immer das aktuelle Blatt **und** das Modell. Mit dem Befehl **Modelle** ordnen Sie dem aktuellen Blatt ein neues Modell zu.

Wenn Sie einen Blattwechsel durchführen, fährt die *Blattkamera* zu dem zugeordneten Modell und zeigt die Ansicht des Modells automatisch in dem Ansichtsmaßstab, der gültig war, als das Blatt zum letzten mal aktiv war.

- Detailansichtskameras projizieren ihre Ansicht mittels der Detailansichtsprojektoren in ein Ansichtsfenster, das sich auf dem Blatt befindet.

  Sie können so viele Detailansichtskameras installieren, wie Sie wollen und alle können aufdasselbe Modell ausgerichtet sein. Sie installieren Detailansichtskameras entweder mit der Funktion **Detailansicht** oder mit dem Befehl **Blattansicht einfügen**. Eine Blattansicht können Sie nicht erzeugen, sie wird automatisch beim Start von ***DraftBoard*** installiert.

  Sie bewegen eine Detailansichtskamera zu einem anderen Modell, indem Sie bei aktivem Detailansichtsfenster einen Modellwechsel durchführen.

- Beide Kameratypen, die *Blattkamera* und die *Detailansichtskamera*, können immer nur ein Modell zur gleichen Zeit zeigen.

Anwendungsbeispiele

In den letzten Abschnitten wurden Sie mit vielen Regel konfrontiert, die letztendlich alle denselben Umstand beschreiben, nämlich dass ***DraftBoard*** *Objektgeometrie* (Modelle), *Ansichten* und *Zeichenblätter* getrennt verwaltet. Dies hat viele Vorteile, die Sie für Ihre Arbeit nutzen können. Ein beeindruckendes Beispiel dafür, können Sie beim Löschen von Zeichenblättern beobachten. Wenn Sie ein Zeichenblatt löschen, sieht es aus, als ob auch die dazugehörige Objektgeometrie gelöscht worden wäre. Das ist jedoch nicht der Fall. Denn solange Sie nicht das zugeordnete Modell löschen, können Sie diese Objektgeometrie jederzeit wieder auf einem anderem Blatt darstellen. Nachfolgend finden Sie weitere Beispiele für den Umgang mit *Modellen*, *Ansichten* und *Zeichenblättern*.

Objektgeometrie eines gelöschten Zeichenblatts wiederherstellen

Um Objektgeometrie wiederherzustellen, die sich auf einem Blatt befand, das Sie versehentlich gelöscht haben, verfahren Sie wie folgt:

1. Wählen Sie den Befehl **Zeichenblätter** im Menü **Ansichten**.
2. Klicken Sie **Neu**, um ein neues Blatt anzulegen.
3. Klicken Sie auf **Aktuell**, um das Blatt zu aktivieren.
4. Blenden Sie das Dialogfenster **Modelle** im Menü **Ansichten** ein.
5. Aktivieren Sie der Reihe nach jedes Model, bis die gesuchte Objektgeometrie auf dem neuen Zeichenblatt abgebildet wird.

Ansichten identifizieren

Falls Sie nicht wissen, welche Ansicht welches Modell zeigt, öffnen Sie das Dialogfenster **Modelle**. Wenn Sie jetzt auf die Zeichenfläche klicken, wird das Modell, dessen Blattansicht auf das Zeichenblatt projiziert wird, im Dialogfenster **Modelle** markiert. Klicken Sie in ein Ansichtsfenster, wird das Modell, dessen Detailansicht in das angeklickte Ansichtsfenster projiziert wird, markiert.

Dieses Verfahren ist sehr hilfreich, wenn Sie Modelle umbenennen wollen.

Nicht-assoziative Detailansicht erstellen

Wenn Sie eine Detailansicht benötigen, die nicht assoziativ ist, bei der also Änderungen an der ursprünglichen Objektgeometrie nicht gleichzeitig im Ansichtsfenster durchgeführt werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen Sie eine Detailansicht
2. Aktivieren Sie die Detailansicht, indem Sie in das Detailansichtsfenster klicken.
3. ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um alle Objekte in der Detailansicht oder wählen Sie **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**.
4. Wählen Sie **Kopieren** im Menü **Bearbeiten**.
5. Wählen Sie **Modelle** im Menü **Ansichten**.
6. Wählen Sie **Neu**, um ein neues Modell zu erstellen.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuell**, um das neue Modell zum aktuellen Modell zu machen. Alle Objekte im Ansichtsfenster werden ausgeblendet.
8. Wählen Sie **Einfügen** im Menü **Bearbeiten**.

   Alle Objekte werden im Ansichtsfenster plaziert, sind aber nicht mehr assoziativ.

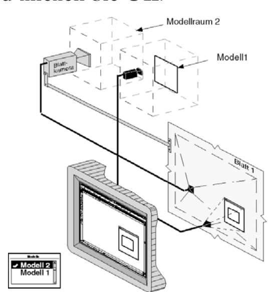
Mehrere Modelle auf einem Blatt zeigen

Zeichenblätter in ***DraftBoard*** entsprechen weitgehend den Zeichenblättern, die Sie am Reißbrett verwenden, allerdings mit einem Unterschied: Sie können in ***DraftBoard*** auf einem Zeichenblatt Objektgeometrie abbilden, die auf einem anderen Blatt gezeichnet wurde.

Dies ist nur durch die kombinierte Funktionalität von *Modellen*, *Ansichten* und *Zeichenblättern* möglich.

Das folgende, vereinfachte Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie dabei vorgehen müssen.

1. Öffnen Sie eine neue Zeichnung.
2. Zeichnen Sie eine **Ellipse**.
3. Speichern Sie die Zeichnung unter dem Name **Ellipse.vlm**.
4. Öffnen Sie ein neue Zeichnung und zeichnen Sie ein **Rechteck**.
5. Wählen Sie **Blattansicht einfügen** im Menü **Ansichten**.
6. Wählen Sie das Layout **Draufsicht**, setzen Sie den Maßstab auf **1** und klicken Sie **OK**.

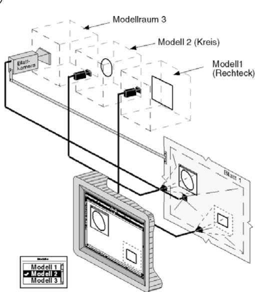


11

Die Zeichnung besteht jetzt aus einem Blatt mit einem Ansichtsfenster, in dem das Rechteck (**Modell 1**) abgebildet ist. Die Blattkamera ist auf **Modell 2** ausgerichtet (automatisch erstellt mit **Blattansicht einfügen**) und projiziert einen leeren Modellraum auf das aktuelle Blatt.

7. Aktivieren Sie das Blatt mit einem Mausklick und zeichnen Sie einen **Kreis**.

8. Wählen Sie **Blattansicht einfügen** (das Blatt ist immer noch aktiv) wieder mit einer **Draufsicht** mit einem Maßstab von **1**.

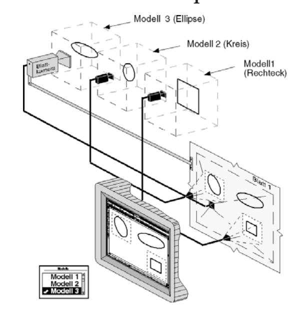


Die Zeichnung besteht jetzt aus einem Blatt mit zwei Ansichtsfenstern. Ein Ansichtsfenster zeigt das Rechteck (**Modell 1**) und das andere den Kreis (**Modell 2**).

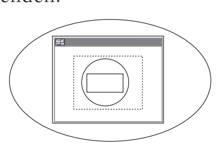
Die Blattkamera wurde auf das neue **Modell 3** ausgerichtet (automatisch erstellt mit **Blattansicht einfügen**) und projiziert einen leeren Modellraum auf das aktuelle Blatt.

9. Aktivieren Sie das Blatt mit einem Mausklick und wählen Sie **Importieren** im Menü **Datei**.

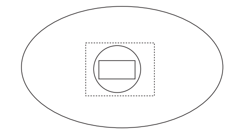
10. Wählen Sie die Datei **Ellipse.vlm** und klicken Sie **OK**.
    Die Ellipse wird auf das aktive Blatt importiert und damit automatisch im **Modellraum 3** plaziert, dem aktiven Modell als Sie den Befehl **Import** aufriefen.



11. Ordnen Sie die beiden Ansichtsfenster um die Ellipse an. Dann passen Sie die Größe des Rechtecks und des Kreises mit dem Befehl **Maßstab** im Untermenü **Eigenschaften** des **Ansichtsmenüs** der Größe der Ellipse an. Alternativ können Sie dazu auch bei gedrückter Maustaste die **Zoom**-Befehle im Menü **Anordnen** verwenden.



12. Aktivieren Sie mit einem Mausklick das Blatt und deaktivieren Sie Im Menü **Ansichten** die Option **Zeichne Ansichtsbegrenzungen**.



KAPITEL

12

Zeichnungen und Dateien

Zeichnungsdateien

Datenaustausch

Zeichnungen und Dateien

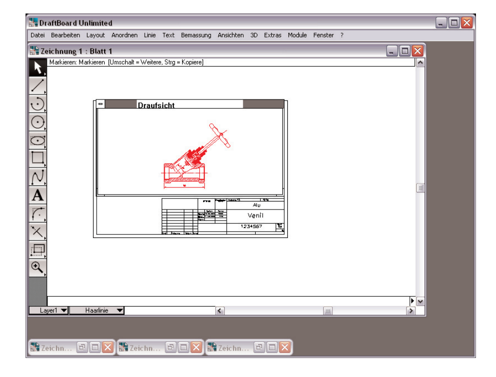
Dieses Kapitel beschreibt die Handhabung und Verwaltung von *Dateien*, in ***DraftBoard*** *Zeichnungen* genannt sowie den Datenaustausch mit anderen Programmen.

Zeichnungsdateien

Jedesmal, wenn Sie ***DraftBoard*** starten oder den Befehl **Neu** im Menü **Datei** wählen, wird eine neue Zeichnung mit dem Namen **Zeichnung 1** geöffnet, die in einem jeweils eigenen Fenster auf dem Bildschirm eingeblendet wird.

Mit mehreren Zeichnungen arbeiten

In ***DraftBoard*** können mehrere Zeichnungen zur gleichen Zeit geöffnet sein. Jede einzelne Zeichnung kann mit Hilfe der Schaltflächen in der oberen rechten Ecke der *Zeichnungstitelleiste* als Symbol auf der ***DraftBoard*** Arbeitsfläche abgelegt oder bildschirmfüllend vergrößert werden.

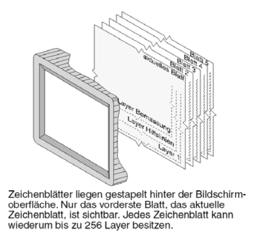


Fenster

In diesem Untermenü im Menü **Ansichten** finden Sie eine Liste aller geöffneten Zeichnungsfenster. Wenn Sie eine Zeichnung anzeigen wollen, die von einer anderen Zeichnung gänzlich verdeckt wird, wählen Sie den Namen der gewünschten Zeichnung, um sie auf dem Bildschirm nach vorne zu bringen.

Komponenten einer Zeichnung

Jede Zeichnung besitzt ein *Zeichenblatt*, vergleichbar den Zeichenblättern, die auch in einem Planungsbüro verwendet werden. Jedes Zeichenblatt wiederum kann mehrere *Layer* besitzen, die je nach Bedarf ein- oder ausgeblendet werden können.



Zeichenblätter liegen gestapelt hinter der Bildschirmoberfläche. Nur das vorderste Blatt, das aktuelle Zeichenblatt, ist sichtbar. Jedes Zeichenblatt kann wiederum bis zu 256 Layer besitzen.

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels werden die Befehle für das *Öffnen*, *Speichern* und *Schließen* von Dateien beschrieben. Eine Beschreibung, wie Sie Zeichnungen *drucken* und *plotten* finden Sie im Kapitel *Grundlegende* Zeichnungstechniken.

Um *Zeichnungsvorschau* und *Zeichnungsattribute* im ***Windows**-Explorer* anzuzeigen, müssen Sie in den Ordner wechseln, der ***DraftBoard**-Zeichnungen* enthält, für die **Vorschau** und **Attribute** gespeichert sind und dann, abhängig von der Windows-Version die Ansichtseinstellungen entsprechend ändern (z.B. bei *Windows XP* muss im Menü **Ansicht** der Eintrag **Miniaturansicht** aktiviert werden).

Zeichnungsattribute und Zeichnungsvorschau

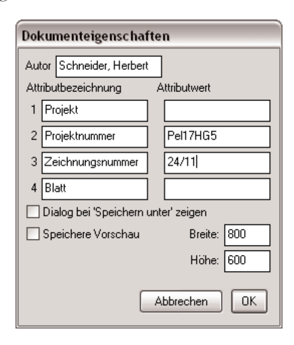
Zu jeder Zeichnung können optional Zeichnungsattribute und eine miniaturisierte Vorschau der Zeichnung gespeichert werden, die beim Öffnen der Zeichnung und im ***Windows** Explorer* (**Win98**, **WinSE**, **WinME**, **Win2000**, **WinXP**) angezeigt oder eingeblendet werden können.

Alle Einstellungen werden mit dem Befehl **Dokumenteigenschaften** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** vorgenommen.

Dokumenteigenschaften

Mit diesem Befehl können Sie Zeichnungsattribute definieren und als Voreinstellung festlegen, ob diese beim Speichern einer Zeichnung abgefragt und ob zusätzlich eine Vorschaubild der Zeichnung gespeichert werden soll.

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen wird folgendes Dialogfenster eingeblendet.



Im Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Autor — In dieses Eingabefeld geben Sie den Namen des Autors als Ersteller der Zeichnung ein.

Attributbezeichnung — In diesen vier Eingabefelder können Sie Zeichnungsattribute definieren, die vor dem Speichern einer Zeichnung abgefragt werden. Das Änderungsdatum muss nicht definiert werden, da dies automatisch gespeichert wird.

Attributwert — In diese Felder können Sie Werte für definierte Attribute eingeben, falls sich diese nicht bei jeder neuen Zeichnung ändern. Dies ist optional, da diese Werte normalerweise erst beim Speichern einer Zeichnung eingetragen werden.

Dialog bei Speichern unter zeigen — Wenn Sie diese Option aktivieren, wird das Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** jedesmal mit dem Befehl **Speichern unter** eingeblendet, um entsprechende Werte einzutragen.

Speichere Vorschau — Wenn Sie diese Option aktivieren, wird beim Speichern einer Zeichnung automatisch ein Pixelbild mit abgespeichert, dessen *Größenverhältnis* und dessen *Auflösung* Sie in den beiden Eingabefeldern **Höhe** und **Breite** festlegen können (maximale Auflösung 5000 x 5000 Pixel). Diese Bild wird dann automatisch beim Öffnen einer Zeichnung im Dialogfenster **Öffnen** angezeigt und kann im ***Windows** Explorer* eingeblendet werden.

Abbrechen — Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird das Dialogfenster geschlossen und alle Eingaben werden verworfen.

OK — Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird das Dialogfenster geschlossen und alle Eingaben für das aktuelle Dokument gespeichert.

Um *Zeichnungsvorschau* und *Zeichnungsattribute* im ***Windows**-Explorer* anzuzeigen, müssen Sie in den Ordner wechseln, der ***DraftBoard**-Zeichnungen* enthält, für die **Vorschau** und **Attribute** gespeichert sind und dann, abhängig von der Windows-Version die Ansichtseinstellungen entsprechend ändern (z.B. bei *Windows XP* muss im Menü **Ansicht** der Eintrag **Miniaturansicht** aktiviert werden).

Wenn Sie die Eingaben als permanente Vorgabe speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Dokumenteigenschaften definieren

1. Wählen Sie den Befehl **Dokumenteigenschaften** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** wird eingeblendet.

2. Tragen Sie im Eingabefeld **Autor** einen Namen für den Ersteller der Zeichnung ein.

3. Tragen Sie in die vier Eingabefelder für **Attributsbezeichnung** Namen für Attribute wie *Zeichnungsnummer* etc. ein, die mit der Zeichnung gespeichert werden sollen. Für das Datum muss kein Attribut definiert werden, da das *Änderungsdatum* automatisch mit der Zeichnung gespeichert wird, sobald irgend ein Eintrag im Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** vorgenommen wurde.

4. Geben Sie optional Werte für die definierten Attribute in die daneben liegenden Eingabefelder für **Attributswerte** ein, falls diese sich nicht bei jeder Zeichnung ändern. Ansonsten können diese Werte auch eingetragen werden, wenn Sie den Befehl **Speichern unter** verwenden und die Option **Dialog bei 'Speichern unter' zeigen** markiert haben.

5. Markieren Sie die Option **Dialog bei Speichern unter zeigen**, falls dieser Dialog immer eingeblendet werden soll, wenn Sie den Befehl **Speichern unter** verwenden.

6. Markieren Sie die Option **Speichere Vorschau**, falls eine kleine Grafik der Zeichnung als Vorschaubild mit der Datei gespeichert werden soll, die dann im Dialog **Öffnen** gezeigt wird und im ***Windows*** *Explorer* (**Win98**, **WinSE**, **WinME**, **Win2000**, **WinXP**) eingeblendet werden kann.

7. Geben Sie in die beiden Eingabefelder **Breite** und **Höhe** einen Pixelwert für die Auflösung der Grafik ein. Der Vorgabewert **800** x **600** ist für die meisten Fälle ausreichend (Max. mögliche Auflösung beträgt ca. 5000 x 5000 Pixel).

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

   Das Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** wird geschlossen und die eingegebenen Werte für das aktuelle Dokument gespeichert.

   Falls Sie diese Werte permanent speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Dokumenteigenschaften beim Öffnen anzeigen

1. Wählen Sie den Befehl **Dokumenteigenschaften** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** wird eingeblendet.

2. Nehmen Sie alle gewünschten Einstellungen vor.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

   Das Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** wird geschlossen und die eingegebenen Werte für das aktuelle Dokument gespeichert.

4. Speichern Sie die Zeichnung mit dem Befehl **Speichern unter**.

5. Schließen Sie die Zeichnung.

6. Wählen Sie den Befehl **Öffnen** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Datei öffnen** wird eingeblendet.

7. Markieren Sie die Zeichnung, die Sie gerade gespeichert haben.

   Im Dialogfenster **Datei öffnen** wird ein *Vorschaubild* der gespeicherten Zeichnung (falls diese Option für das Dokument beim Speichern aktiviert worden war), der *Autor* (falls definiert) und das *Änderungsdatum* angezeigt. Alle anderen definierten Attribute können Sie nach Öffnen der Zeichnung im Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** nachsehen.

Dokumenteigenschaften in *DraftBoard* anzeigen

1. Öffnen Sie eine Zeichnung, die mit Zeichnungsattributen, die Sie im Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** definiert haben, gespeichert wurde.
2. Wählen Sie den Befehl **Dokumenteigenschaften** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Dokumenteigenschaften** mit den mit dem Befehl **Speichern unter** definierten Attributswerten wird eingeblendet.

Anzeige im Windows Explorer

Um *Zeichnungsvorschau* und *Zeichnungsattribute* im ***Windows**-Explorer* anzuzeigen, müssen Sie in den Ordner wechseln, der ***DraftBoard**-Zeichnungen* enthält, für die **Vorschau** und **Attribute** gespeichert sind und dann, abhängig von der Windows-Version die Ansichtseinstellungen entsprechend ändern (unter *Windows XP* muss z.B. im Menü **Ansicht** der Eintrag **Miniaturansicht** aktiviert werden). *Tool-Tips* (Einblenden von Dateiattributen am Mauszeiger) funktionieren nicht bei allen Betriebsystemen.

Verzeichnisvorgaben

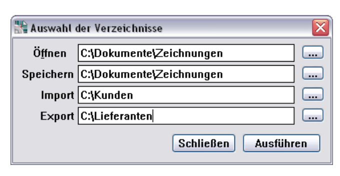
Für das *Öffnen*, *Speichern*, den *Im-* und *Export* von Zeichnungen können Sie verschiedene Verzeichnisse voreinstellen.

Diese Verzeichnisvorgaben stellen Sie mit dem Befehl **Ein-/Ausgabeverzeichnisse** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** ein.

Ein-/Ausgabeverzeichnisse

Mit diesem Befehl können Sie Verzeichnisse das *Öffnen*, *Speichern*, den *Im-* und *Export* von Zeichnungen voreinstellen.

Mit diesem Befehl wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



12

Alle Vorgaben gelten nur für die aktuelle ***Draft-Board**-Sitzung*. Wenn Sie diese Vorgaben permanent speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** wählen.

Hinter jedem Eingabefeld finden Sie eine Schaltfläche mit drei Punkten. Wenn Sie diese Schaltfläche anklicken, wird das Dialogfenster Ordner suchen mit einem Verzeichnisbaum der Festplatten Ihres Computers eingeblendet, aus dem Sie das gewünschte Verzeichnis wählen können.

Zeichnungen öffnen

Im Menü **Datei** finden Sie für das Öffnen von Dateien die Befehle **Öffnen** und **Neu**. Mit dem Befehl **Neu** erstellen Sie eine neue Zeichnung, während Sie mit dem Befehl **Öffnen** eine Bestehende Zeichnung öffnen.

Sie können auch ***DraftBoard*** mit einem Mausdoppelklick auf jede ***DraftBoard**-Zeichnung* starten. Falls ***DraftBoard*** bereits läuft, wird die angeklickte Datei automatisch in ***DraftBoard*** geladen. Falls Sie

aus Versehen die **DraftBoard**-*Dateikennung* **.vlm** einem anderen Programm zugeordnet oder eine weitere **DraftBoard**-*Version* installiert haben, können Sie mit dem Programm **DBReg.exe** im Ordner **Support** im **DraftBoard**-*Ordner* diese Verknüpfung wiederherstellen.

Neu Strg+N [Macintosh ⌘N]

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** öffnen Sie eine neue **DraftBoard**-Zeichnung. Eine neue Zeichnung besitzt keinen Namen (die Titelleiste zeigt **Zeichnung 1)**, bis Sie sie das erste Mal speichern. In einer neuen Zeichnung sind einige Parameter, wie *Linienart* oder das *Hilfsraster*, bereits voreingestellt. Falls Sie mehr als eine neue Zeichnung öffnen, werden diese sequentiell durchnumeriert, bis Sie jede unter einem Namen speichern.

Öffnen Strg+O [Macintosh ⌘O]

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** öffnen Sie eine Zeichnungsdatei, die mit **DraftBoard** erstellt wurde. Diese Zeichnung kann mit der aktuellen Version von **DraftBoard** oder einer früheren Version erstellt worden sein. Die Zeichnung, die Sie öffnen, besitzt alle Einstellungen, die zu dem Zeitpunkt gültig waren, als Sie diese Zeichnung zum letzten Mal gespeichert haben. Wenn Sie in der Zwischenzeit *Voreinstellungen* von **DraftBoard** geändert haben, z.B. die Linienart, gelten diese Änderungen auch für die neue Zeichnung.

Mit dem Befehl **Öffnen** können Sie auch Zeichnungen unter *Windows* öffnen, die mit ***DraftBoard*** auf dem *Macintosh* erstellt wurden und umgekehrt. Verwenden Sie den Befehl **Import**, falls Sie Zeichnungen in einem anderen Dateiformat wie **DXF** oder **IGES** öffnen wollen.

Im Dialogfenster **Öffnen** können Sie die gesuchte Zeichnung markieren und falls nötig in ein anderes Verzeichnis wechseln.

Zeichnung öffnen WIN

WIN

1. Wählen Sie **Öffnen** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Öffnen** wird eingeblendet.

   Das aktuelle Ordner, in dem Sie sich gerade befinden, wird über dem Listenfenster angezeigt. In dieser *Pop-up*-Liste finden Sie alle verfügbaren und zugänglichen Ordner auf Ihrem Computer.
2. Öffnen Sie die **Suchen in** Liste, indem Sie auf den Pfeil rechts der *Pop-up*-Liste klicken, und wechseln Sie in den Ordner, in dem sich die gesuchte Zeichnung befindet.
3. Wählen Sie im Listenfeld **Dateityp** das Dateiformat **DraftBoard Datei**.
4. Markieren Sie in der angezeigten Dateiliste die Zeichnung, die Sie öffnen wollen.
5. Klicken Sie auf **Öffnen**.

   Die markierte Zeichnung wird geöffnet.

Sie können auch den Namen der Zeichnung, die Sie öffnen wollen, in das Feld **Dateiname** tippen und dann auf **Öffnen** klicken. Wenn Sie einen Dateinamen doppelt anklicken, wird die Datei geöffnet, ohne dass die Schaltfläche **Öffnen** angeklickt werden muss.

Zeichnung durch Ziehen in die DraftBoard-Zeichenfläche öffnen

DraftBoard-*Dateien* (Zeichnungen mit der Dateiergänzung **.vlm**) werden, wenn Sie aus dem **Windows**-*Explorer* oder vom **Windows** *Desktop* in das **DraftBoard**-*Fenster* gezogen werden, direkt geöffnet.

1. Markieren Sie eine **DraftBoard**-*Datei* im **Windows**-*Explorer* oder auf dem **Windows**-*Desktop*.
2. ***Ziehen*** Sie die **DraftBoard**-*Datei* bei gedrückter Maustaste direkt in das **DraftBoard**-*Fenster*.
3. Lassen Sie die Maustaste los.

   Die **DraftBoard**-*Zeichnung* wird automatisch in **DraftBoard** geöffnet. Bereits geöffnete Dateien bleiben ebenfalls geöffnet.

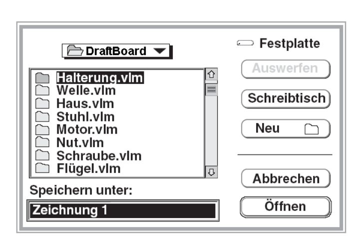
12

Zeichnung öffnen MAC

MAC

1. Wählen Sie **Öffnen** im Menü **Datei**.

   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.



2. Öffnen Sie den entsprechenden Ordner.
3. Markieren Sie die **Datei**, die Sie öffnen wollen..
4. Klicken Sie auf **OK**.

Dateiliste im Menü Datei

Die Anzahl der Dateien, die in der Dateiliste aufgeführt werden, kann in der **Draftbrd.ini** Datei eingestellt werden. Die **DraftBrd.ini** Datei finden Sie im **DraftBoard**-Verzeichnis und kann mit jedem Texteditor bearbeitet werden.

Zeichnungen können auch über die **Dateiliste** geöffnet werden, die Sie im Menü **Datei** nach dem Befehl **Beenden** finden. Diese Liste enthält die *Dateinamen* und *Dateipfade* der zuletzt in ***DraftBoard*** geöffneten Dateien.

Eine Zeichnung, die in der Dateiliste aufgeführt ist, öffnen Sie, indem sie den Zeichnungsnamen einfach anklicken. Falls der angezeigte *Dateipfad* nicht mehr gültig ist, weil die Zeichnung nach dem letzten Öffnen verschoben wurde, wird das Dialogfenster **Öffnen** eingeblendet.

Zeichnungen speichern

Sie können eine Zeichnung mit den Befehlen **Speichern** oder **Speichern unter** im Menü **Datei** sichern. Die Datei wird dann in dem Ordner gesichert, das Sie gewählt haben.

Speichern Strg+S [Macintosh ⌘S]

__Wichtig: Sie sollten Ihre Zeichnung in regelmäßigen Abständen speichern__.
Obwohl Ihre Zeichnung auf dem Bildschirm sichtbar ist, wird Sie nicht auf der Festplatte gesichert, solange Sie sie nicht speichern. Falls Sie Ihre Zeichnung nicht in gewissen Zeitabständen sichern, geht Ihre gesamte Arbeit bei einem Stromausfall verloren. Auch vor einem mehrstufigen Arbeitsschritt sollten Sie Ihre Zeichnung speichern. Sollte das Ergebnis nicht Ihren Vorstellungen entsprechen, können Sie immer noch die zuletzt gesicherte Version Ihrer Zeichnung aufrufen, indem Sie die aktuelle Zeichnung ohne zu __speichern__ schließen und dann erneut diese Zeichnung öffnen.

Dieser Befehl im Menü **Datei** speichert die aktuelle ***DraftBoard***-Zeichnung in ihrem ursprünglichen Ordner. Falls Sie die Zeichnung in einem anderen Ordner oder unter einem anderen Namen speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Speichern unter** verwenden.

Wenn Sie **Speichern** bei einer Zeichnung wählen, die noch nicht unter einem eigenem Namen gesichert worden war, wird automatisch das Dialogfenster **Speichern unter** eingeblendet. Jetzt können Sie einen *Namen* für die Zeichnung und den Ordner angeben, in dem die Zeichnung gespeichert werden soll.

Falls Ihre Zeichnung bereits unter einem Namen gespeichert wurde, wird beim Speichern der Zeichnung eine kurze Nachricht auf dem Bildschirm eingeblendet, mit dem Hinweis, dass Ihre aktuelle Zeichnung gespeichert wird. Solange dieser Hinweis auf dem Bildschirm eingeblendet ist, können Sie nicht weiterzeichnen.

Speichern unter

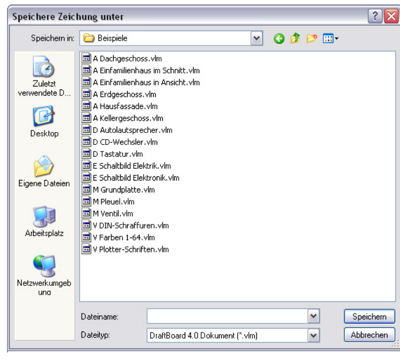
Mit diesem Befehl im Menü **Datei** speichern Sie eine aktuelle Zeichnung. Ein Dialogfenster wird eingeblendet, in dem Sie der aktuellen Zeichnung einen Namen geben, den Namen abändern oder die Zeichnung in einem anderen Ordner sichern können.

WIN

Zeichnung unter anderem Namen speichern WIN

1. Wählen Sie **Speichern unter** im Menü **Datei**.

   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.



2. Wechseln Sie mit der Maus in den gewünschten Ordner.
3. Geben Sie in das Eingabefeld **Dateiname** den gewünschten Dateinamen ein.
4. Drücken Sie die **Eingabetaste** oder klicken Sie auf **Speichern**.

MAC

Zeichnung unter anderem Namen speichern MAC

1. Wählen Sie **Speichern unter** im Menü **Datei**.

   Ein Dialogfenster wird eingeblendet.



2. Wechseln Sie mit der Maus in den gewünschten Ordner.
3. Geben Sie in das Eingabefeld **Speichern unter** den gewünschten Dateinamen ein.
4. Drücken Sie entweder die **Eingabetaste** oder klicken Sie auf **OK**.

Mit dem Befehl **Speichern unter** können Sie Sicherungskopien Ihrer Zeichnungen erstellen.

Sicherungskopien (Backups) erstellen

Wenn Sie viele Änderungen in Ihrer Zeichnung vornehmen, sollten Sie Sicherungskopien erstellen. Dadurch können Sie jederzeit zu den Originalzeichnungen zurückkehren. Dafür speichern Sie Ihre Zeichnung mit dem Befehl **Speichern unter** im Menü **Datei** unter einem anderen Namen. Wenn in Ihrer Firma periodisch immer wieder Sicherungskopien Ihrer Ordner erstellt werden, haben Sie jederzeit die Möglichkeit, zu einer früheren Version Ihrer Zeichnung zurückzukehren.

Automatisches Speichern

Dieser Befehl im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout** erlaubt Ihnen Ihre Arbeit automatisch in bestimmten Zeitintervallen zu speichern.

Automatisches Speichern einstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Automatisches Speichern** im Untermenü **Einstellungen** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Automatisches Speichern** wird eingeblendet:



2. Markieren Sie die Option **Ein** oder **Aus**.
3. Geben Sie ein **Zeitintervall** an.

   Sie können Werte zwischen **1** und **60** Minuten angeben. Das voreingestellte Zeitintervall beträgt **15** Minuten.
4. Klicken Sie auf **OK**.

   Wenn die Option **Automatisches Speichern** aktiv ist, werden alle Zeichnungen in dem angegebenen Zeitintervall gespeichert. Wenn Sie die Option **Automatisches Speichern** als Voreinstellung speichern wollen, müssen Sie den Befehl **Einstellungen speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Alle Sicherungskopien werden unter dem ursprünglichen Dateinamen mit der *Dateiendung* **.sav** in dem Ordner gespeichert, in dem die ursprüngliche Zeichnung geöffnet wurde. Falls die erste Sicherungskopie erstellt wird, bevor die Zeichnung unter einem Dateinamen gespeichert wurde, werden Sie in einem Dialogfenster aufgefordert einen Dateinamen anzugeben. Wenn Sie auf **Abbrechen** klicken, wird die Zeichnung unter dem Namen ***Untitled.sav*** gespeichert.

Falls mehrere Dokumente offen sind, speichert der Befehl **Automatisches Speichern** alle Dokumente.

Dateien schließen

Wenn Sie eine Datei schließen wollen, ohne ***DraftBoard*** zu beenden, müssen Sie den Befehl **Schließen** im Menü **Datei** verwenden. Wenn Sie eine Zeichnung mit dem den Befehl **Beenden** im Menü **Datei** schließen, wird nicht nur die Zeichnung geschlossen, sondern auch gleichzeitig ***DraftBoard*** beendet.

Schließen Strg+B [Macintosh: ⌘ B]

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** schließen Sie die aktuelle ***DraftBoard***-*Zeichnung* (die Zeichnung, die auf dem Bildschirm im Vordergrund steht). Andere geöffnete Zeichnungen werden nicht geschlossen. Falls Sie in Ihrer Zeichnung seit dem letzten Speichervorgang Änderungen durchgeführt haben, wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie angeben können, ob Sie Änderungen speichern wollen oder nicht.

Sie können eine Zeichnung auch mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der rechten oberen Ecke des *Zeichnungs-Fensters* schließen.

Beenden Strg+Q [Macintosh: ⌘ Q]

Dieser Befehl im Menü **Datei** beendet ***DraftBoard***. Falls Sie seit dem letzten Speichervorgang Änderungen in Ihrer Zeichnung durchgeführt haben, wird ein Dialogfenster eingeblendet, das Ihnen erlaubt, Ihre Änderungen zu speichern. Falls Sie mehrere Zeichnungen geöffnet haben, können Sie die einzelnen Zeichnungen der Reihe nach speichern.

Datenaustausch

Jedes Computerprogramm speichert seine Daten in einem Dateiformat, das nur von diesem Programm interpretiert werden kann. Auch ***DraftBoard*** besitzt ein eigenes Dateiformat, das an der Dateiergänzung **.vlm** nach dem Zeichnungsnamen zu erkennen ist.

Trotz dieser nicht zueinander kompatiblen Dateiformate, ist es möglich, Daten unter verschiedenen Computerprogrammen auszutauschen. Dafür bedient man sich sogenannter neutraler Dateiformate, die von den Computerprogrammen zusätzlich zu den eigenem Dateiformat gelesen und geschrieben werden können.

Auch Dateien im eigenen ***DraftBoard***-*Format* können importiert werden.

Wenn man eine Zeichnung in einem fremden Datenformat einlesen will, spricht man von einem *Datei-**Import***, wenn man eine Zeichnung in einem fremden Dateiformat speichern will, von einem *Datei-**Export***.

Einschränkungen

Auch wenn in der Werbung oft behauptet wird, dass Programme in der Lage seien, Dateien von Konkurrenzprodukten direkt zu öffnen, muss man sich darüber im klaren sein, dass Dateiimporte generell gewissen Einschränkungen unterliegen, da sie über neutrale Dateiformate durchgeführt werden.

Die dafür üblichen Dateiformate wie **DXF** oder **IGES** bieten immer einen Kompromiß zwischen den beiden programmeigenen Dateiformaten und können programmspezifische Eigenschaften des exportierenden Programms nicht in das importierende Programm übertragen.

So wird z.B. eine intelligente Wand in ***DraftBoard*** nicht von einem anderen Programm als intelligente Wand importiert, sondern nur als gruppierte Linien, da das importierende Programm diese Funktion nicht unterstützt. Zwar wird man nach dem Import auf dem Bildschirm dieselbe Darstellung der Wand sehen wie in ***DraftBoard***, die ***DraftBoard***-*typischen* intelligenten Eigenschaften der Wand gingen jedoch beim Datenaustausch verloren, da sie vom neutralen Dateiformat nicht unterstützt werden.

12

Dateien importieren

Daten, die mit anderen Programmen gespeichert wurden, können in ***DraftBoard*** importiert werden. Dateien die mit ***DraftBoard*** auf dem *Macintosh* erstellt wurden, müssen nicht importiert, sondern können direkt mit dem Befehl **Öffnen** unter *Windows* geladen werden und umgekehrt.

Folgende Dateiformate können in DraftBoard importiert werden:

VLM	***DraftBoard*** eigenes Dateiformat.
TXT	**ASCII**-Textdatei.
Spline	Mit diesem Filter können Sie Spline-Koordinaten importieren. ***DraftBoard*** erzeugt dann automatisch aus diesen Koordinaten eine Splinekurve.

PICT Grafikformat, das von Apple für den Austausch von Grafiken verwendet wird *[nur Macintosh]*.

MetaFiles **W**indows **M**etafile **F**ormat [**WMF**], ein Grafikformat, das unter Windows für den Austausch von Grafiken verwendet wird *[nur Windows]*.

Bitmaps Windows **Bit**map Format [**BMP**], ein Dateiformat, das Windows für den Austausch von Pixelgrafiken verwendet *[nur Windows]*.

EPS (AI) ***E**ncapsulated* ***PostScript*** *Format*, ein Dateiformat für die Druckausgabe auf *PostScript-Druckern* oder für den Export in *PostScript-kompatible* Anwendungen. ***DraftBoard*** unterstützt das ***EPS**-Format* des ***Adobe*** *Illustrators* und dazu kompatible ***EPS**-Formate*.

DXF/DWG AutoCAD ***D**ata* e***X**change* ***F**ormat* von ***AutoCAD***. Diese Schnittstelle unterstützt die ***AutoCAD**-Formate* **DXF**, **DWG** der ***AutoCAD**-Versionen* **10**, **11/12**, **13**, **14** und **2000/2002**.

Für den ***DWG/DXF*** *Import* können in einer ***DXF**-Konfigurationsdatei* zusätzliche Importoptionen definiert werden. Mehr Informationen dazu finden Sie im *Anhang* zu diesem Handbuch.

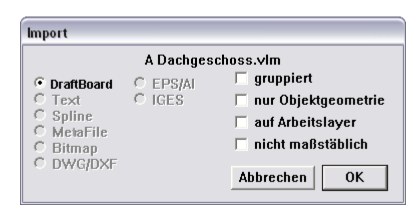
IGS **IGES 4.0** ***I**nitial* ***G**raphics* ***E**xchange* ***S**pecification*, ein Dateiformat für den Austausch von Grafikzeichnungen.

Importieren

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** können Sie Zeichnungen importieren, die nicht im ***DraftBoard***-Dateiformat vorliegen.

Importoptionen

Wenn Sie den **Import**-Befehl wählen, identifiziert ***DraftBoard*** automatisch das Dateiformat der markierten Datei. In dem daraufhin eingeblendeten Dialogfenster **Import** ist das Dateiformat bereits markiert. Abhängig vom Dateiformat, können Sie unter verschiedenen Optionen wählen, die festlegen, wie die Objektgeometrie in ***DraftBoard*** importiert werden soll.



In diesem Dialogfenster können Sie unter folgenden Optionen wählen:

Gruppiert Diese Option importiert Objektgeometrie als Gruppe, die von ***DraftBoard*** als einzelnes Objekt behandelt wird.

Sie können importierte Geometrie mit dem Befehl **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen** degruppieren.

nur Objektgeometrie Mit dieser Option wird nur die reine Objektgeometrie einer Zeichnung ohne *Text*, *Bemaßungen* und *Schraffuren* importiert.

auf Arbeitslayer Mit dieser Option wird die gesamte Zeichnung nicht mit den ihren ursprünglichen Layern importiert, sondern auf dem aktuellen Arbeitslayer plaziert.

nicht maßstäblich Sie können die importierte Objektgeometrie automatisch dem Maßstab anpassen, den Sie für Ihre Zeichnung im mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** festgelegt haben. Wenn diese Option markiert ist, wird die Objektgeometrie ohne maßstäbliche Anpassung importiert.

Zeichnung importieren WIN

WIN

1. Wählen Sie **Import** im Menü **Datei**.
   Das *Windows*-Dialogfenster **Datei öffnen** wird eingeblendet.
2. Wählen Sie in dem Listenmenü **Dateityp** das Format, in dem Sie die Zeichnung importieren wollen.
   Das Listenfenster zeigt jetzt alle Dateien in dem angezeigten Verzeichnis, die dem gewählten Dateiformat entsprechen.

3. Markieren Sie im Listenfenster die Zeichnung, die Sie importieren wollen.
4. Klicken Sie auf **Öffnen**.

   Das ***DraftBoard***-Dialogfenster **Import** wird eingeblendet.
5. Markieren Sie die gewünschten Import-Optionen.

   Falls Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** einen Maßstab angegeben haben, sollten Sie *nicht* die Option **nicht maßstäblich** markieren, damit die Objektgeometrie in dem Maßstab importiert wird, den Sie unter **Zeichnungsgröße** eingestellt haben.
6. Klicken Sie auf **OK**.

   Die Datei wird auf der Zeichenfläche plaziert. Wenn Sie die Datei bearbeitet haben und in ihrem ursprünglichen Format speichern wollen, müssen Sie die Datei mit dem Befehl **Export** im Menü **Datei** in ihrem ursprünglichen Dateiformat exportieren.

MAC

Zeichnung importieren

MAC

1. Wählen Sie **Import** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Datei öffnen** wird eingeblendet.
2. Wählen Sie die Datei, die Sie importieren wollen.

   Das ***DraftBoard***-Dialogfenster **Import** wird eingeblendet.
3. Markieren Sie die gewünschten Import-Optionen.

   Falls Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** einen Maßstab angegeben haben, sollten Sie *nicht* die Option **nicht maßstäblich** markieren, damit die Objektgeometrie in dem Maßstab importiert wird, den Sie unter **Zeichnungsgröße** eingestellt haben.
4. Klicken Sie auf **OK**.

   Die Datei wird auf die Zeichenfläche importiert. Wenn Sie die Datei bearbeitet haben und in ihrem ursprünglichen Format speichern wollen, müssen Sie die Datei mit dem Befehl **Export** im Menü **Datei** in ihrem ursprünglichen Dateiformat exportieren.

DXF-Dateien importieren

Wenn Sie **DXF**-Dateien importieren, wird die Zeichnung in der Maßeinheit importiert, die Sie unter **Einstellungen** im Menü **Layout** festgelegt haben. Vergewissern Sie sich daher, dass Sie die, in der Quellzeichnung verwendete Maßeinheit eingestellt haben, bevor Sie eine **DXF**-Datei importieren.

1. Wählen Sie **Import** im Menü **Datei**.

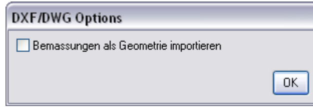
   Das Dialogfenster **Datei Öffnen** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie im Listenmenü **Dateiformat** das Dateiformat **DXF/DWG**.
3. Wählen Sie die gewünschte *DXF-Datei*.

   Das Dialogfenster **Importoptionen** wird eingeblendet.
4. Markieren Sie die gewünschten Optionen.
5. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Dialogfenster **DXF-Optionen** wird eingeblendet.

Falls es beim **DXF**-Import Probleme gibt, sollten Sie folgende Optionen im Dialogfenster **Import** einstellen:
- auf Arbeitslayer
- nur Objektgeometrie

Zusätzlich sollten Sie die Option **assoziative Bemaßung** demarkieren.



6. Markieren Sie die Option **assoziative Bemaßung**, falls Sie alle **DXF**-Bemaßungen in die für ***DraftBoard*** typische *assoziative Bemaßung* umwandeln wollen.
7. Klicken Sie auf **OK**.

   DraftBoard beginnt auf der Zeichenfläche mit der Konstruktion der importierten Zeichnung.

! Wichtig!

Wichtige Tips für den Import von DWG/DXF-Dateien

- Wenn Sie eine ***DWG***- oder ***DXF**-Datei* importieren, wird die Geometrie in der aktuellen Maßeinheit erstellt, die in ***DraftBoard*** unter **Maßeinheiten** im Menü **Layout** unter **Einstellung** gestzt ist. Für einen korrekten Import der **DWG** oder **DXF** Geometre, müssen Sie aber die Maßeinheit einstellen, die in ***AutoCAD*** für diese Datei verwendet wurde.

- Wenn Sie eine ***DWG***- oder ***DXF***-*Datei* importieren, müssen Sie den Zeichnungsmaßstab in ***DraftBoard*** unter **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout** auf **1:1** setzen, um sicher zu stellen, dass die Geometrie im korrekten Maßstab importiert wird.
- ***DraftBoard*** unterstützt nur **256** Layer. Falls eine ***DWG***- oder ***DXF***-*Datei* mehr als 256 Layer enthält, wird die gesamte Geometrie, die sich auf den zusätzlichen Layern befindet, automatisch auf den aktuellen Arbeitslayer in ***DraftBoard*** plaziert. Um dies zu vermeiden, sollten Sie in dem Programm, in dem die ***DWG***- oder ***DXF***-*Datei* erstellt wird, die Anzahl der Layer auf 256 begrenzen.
- Falls nach dem Import einer ***DWG***- oder ***DXF***-*Datei* in ***DraftBoard*** Geometrie dargestellt wird, die nicht in der Original-***AutoCAD***-*Datei* enthalten war, müssen Sie überflüssige Blöcke mit dem **PURGE** Befehl in ***AutoCAD*** bereinigen, bevor Sie die Datei exportieren.
- Sollte eine importierte ***DWG***- oder ***DXF***-*Datei* in ***DraftBoard*** nicht korrekt geöffnet werden, sollten Sie die Optionen **auf Arbeitslayer** und **Bemaßungen als Geometrie** im **Import** Dialogfenster markieren und die Datei erneut importieren.

ASCII-Text aus einer anderen Datei importieren

1. Wählen Sie **Import** aus dem Menü **Datei**.
   Das Dialogfenster **Import** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie die Datei, die Sie importieren wollen.
3. Klicken Sie auf **Öffnen**.
   Das Dialogfenster **Import Optionen** wird eingeblendet
4. Falls die Option **Text** nicht markiert ist, markieren Sie sie.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Der Text wird in einen Textrahmen auf der Zeichenfläche importiert.

Eine Textdatei können Sie mit jedem *Textverarbeitungs*- oder *Tabellenkalkulations-programm* erstellen.

Splines importieren

Wenn Sie eine Textdatei mit Spline-Koordinaten importieren, erzeugt ***DraftBoard*** automatisch aus diesen Koordinaten eine Splinekurve.

1. Wählen Sie **Import** im Menü **Datei**.
   Das Dialogfenster **Import** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie im Listenfeld **Dateityp** das Dateiformat **.TXT**.
3. Wählen Sie die Textdatei mit den Spline-Koordinaten.
4. Klicken Sie auf **Öffnen**.
   Das Dialogfenster **Import Optionen** wird eingeblendet.
5. Markieren Sie die Option **Spline**.
6. Klicken Sie auf **OK**.
   DraftBoard beginnt auf der Zeichenfläche die Konstruktion des Splines.

Textdatei mit Spline-Koordinaten erstellen

1. Erzeugen Sie eine Textdatei.
2. Geben Sie Werte für die **X**-, **Y**-, **Z**-Koordinaten des Splines ein.
   Jeder Koordinatenwert muss durch einen Tabulator oder eine Leerstelle getrennt sein. Nach der Eingabe der Koordinaten für einen Splinepunkt drücken Sie die **Eingabetaste** und beginnen eine neue Zeile. Eventuelle Leerzeilen werden später beim *Import* ignoriert.
   Die Textdatei sollte wie folgt strukturiert sein:
   1 1 0
   2 2 0
   Auch Dezimalwerte sind erlaubt::
   1.33 1.1 0
   2.4 2.5 0
   Achten Sie darauf, dass Sie nach der letzten Koordinate noch einmal die **Eingabetaste** drücken. Ansonsten wird die letzte Koordinate nicht importiert.

Wichtig!
Auch wenn es sich bei ***DraftBoard Expert*** um ein 2D-Programm handelt, muss die ***Z****-Koordinate* mit dem Wert **0** angegeben werden, damit die Datei von der 3D-Version ***DraftBoard Unlimited*** gelesen werden kann.

3. Speichern Sie die Datei als reine Textdatei und importieren Sie sie in **DraftBoard** für die automatische Konstruktion der Splinekurve.

Zeichnungen exportieren

Manchmal ist es notwendig, Zeichnungen in einem anderen Format als dem **DraftBoard**-*Dateiformat* zu speichern, um sie in einem anderen Programm bearbeiten zu können.

Alle Einstellungen für den Export von Zeichnungen werden entweder automatisch konfiguriert, oder über Optionsschaltflächen der einzelnen Exportschnittstellen beim Export definiert.

Export-Datenschnittstellen

Zusätzliche Informationen zum Export finden Sie im Anhang zu diesem Handbuch.

Für die Kommunikation, den Datenaustausch mit anderen Programmen bietet **DraftBoard** eine Vielzahl von Datenschnittstellen. die es erlauben Zeichnungen in einem anderen Format als dem **DraftBoard**-*Dateiformat* zu speichern, um sie in einem anderen Programm bearbeiten zu können. Alle Einstellungen für den Export von Zeichnungen werden entweder automatisch konfiguriert, oder über Optionsschaltflächen der einzelnen Exportschnittstellen beim Export definiert.

Folgende Datenformate können exportiert werden:

DraftBoard 4.5 — ***DraftBoard*** eigenes Dateiformat, kompatibel zu ***DraftBoard Unlimited 4.5***. Dateierweiterung: ****vlm***.

Vlm 3.0/4.0X — In ***DraftBoard Unlimited 4.5*** wurde das Dateiformat erweitert und ist daher nicht mehr kompatibel zu allen vorherigen Versionen. Mit dem Dateiformat **Vlm 3.0/4.0X** können Dateien in ältere Version exportiert werden. Dateierweiterung: ****vlm***.

Text — **ASCII**-Zeichen. Diese Option können Sie nur verwenden, wenn in ***DraftBoard*** die **Text**-Funktion aktiv ist. Dateierweiterung: ****txt***.

Stücklistenattribute — Dieses Format exportiert alle Stücklistenattribute einer Zeichnung als ***ASCII****-Tabelle*. Dateierweiterung: ****txt***.

Bitmaps — *Microsoft Windows* **Bitmap** Format, Windows-Dateiformat für den Austausch von *Pixelgrafiken* verwendet. Dateierweiterung: ****.bmp***. *[nur Windows]*.

PICT — *Macintosh* Grafikformat für objektorientierte Bitmaps oder von der Auflösung unabhängige Grafiken *[nur Macintosh]*.

MetaFiles — ***W****indows* ***M****eta* ***F****ile*, ein Grafikformat, das von der *Windows-Zwischenablage* für den Austausch von Grafiken verwendet wird. Die Genauigkeit diesen Formats entspricht der Bildschirmanzeige und exportiert Grafiken als Vektoren und Pixel wie am Bildschirm dargestellt. Text und Bemaßungen werden ebenfalls exportiert. Dateierweiterung: ****.wmf*** für 16 bit Windows Versionen oder ****.emf*** für 32 bit Windows Versionen. *[nur Windows]*.

PNG — ***P****ortable* ***N****etwork* ***G****raphics-Format*, einDateiformat das für Internet-Grafiken weit verbreitet ist. Dateierweiterung: ****.png***.

Für den ***DWG/DXF*** *Export* können in einer ***DXF*** *Konfigurationsdatei* zusätzliche Exportoptionen definiert werden. Mehr Informationen dazu finden Sie im *Anhang* zu diesem Handbuch.

DWG/DXF — AutoCAD ***D****ra****W****in****G*** / ***D****ata* e***X****change* ***F****ormat* von ***AutoCAD***. Diese Schnittstelle unterstützt die ***AutoCAD****-Formate* **DXF**, **DWG** der ***AutoCAD****-Versionen* **10**, **11/12**, **13**, **14** und **2000/2002**. Dateierweiterung: ****.dwg*** oder ****.dxf***.

EPS (AI) — ***E****ncapsulated* ***PostScript*** *Format*, ein Dateiformat für die Druckausgabe auf *PostScript-Druckern* oder für den Export in *PostScript-kompatible* Anwendungen. ***DraftBoard*** unterstützt das ***EPS****-Format* des ***Adobe*** *Illustrators* und dazu kompatible ***EPS****-Formate*. Dateierweiterung: ****.eps***.

IGES — **IGES Version 4.0** ***I****nitial* ***G****raphics* ***E****xchange* ***S****pecification*, ein Dateiformat für den Austausch von Grafikzeichnungen. Dateierweiterung: ***.igs**.

S*tereo-Lithography* ***T****essellation* ***L****anguage*, ein Datenformat für *Rapid Prototyping*, das für die Erstellung von Prototypen verwendet wird. Dieses Format exportiert nur 3D-Flächenverbände und Flächenobjekte. Dateierweiterung: ***.stl**.

ProE/Render — *ProEngineer Render File-Format*, ein Datenformat von **Pro/E** für das Rendern von 3D-Modellen. Dateierweiterung: ***.slp**.

Export

Dieser Befehl im Menü **Datei** speichert eine Zeichnung im gewählten Exportformat.

Zeichnung exportieren

1. Wählen Sie **Export** im Menü **Datei**.
   Das Dialogfenster **Speichern unter** wird eingeblendet.



2. Geben Sie unter **Dateiname** den gewünschten Dateinamen an.
3. Wählen Sie im Listenfenster **Dateityp** das gewünschte Dateiformat.
4. Wählen Sie die gewünschten Exportoptionen.
   Abhängig vom gewählten Dateityp werden verschiedene Exportoptionen angeboten, die im nächsten Abschnitt beschrieben werden.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
   Die Datei wird spezifiziert exportiert.

Exportoptionen für die verschiedenen Dateitypen

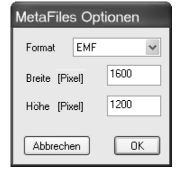
Abhängig vom gewählten Dateiformat können Sie unter verschiednen Exportoptionen wählen.

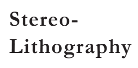
Nur markierte — Falls Sie nicht die gesamte Zeichnung, sondern nur in der Zeichnung markierte Objekte exportieren wollen, wählen Sie die Option **Nur markierte**.

Precision — Für einige Dateiformate können Sie mit der Anzahl der *Nachkommastellen* die Genauigkeit definieren.

Optionen — Für folgende Dateifromate können Sie mit der Schaltfläche **Optionen** ein Dialogfenster mit weiteren Exportoptionen einblenden.

Metafiles — Folgende Exportoptionen sind verfügbar:




Stereo-Lithography

In diesem Dialogfenster können Sie unter folgenden Metafile-Formaten wählen: **WMF** (16bit-Windows-Version), **EMF** (**E**nhanced **M**etafile **F**ile: 32bit-Windows-Version), **EMF** (Aldus), das Aldus-spezifische ***EMF****-Format.*

Zusätzlich können **Breite** und **Höhe** der Grafik in Pixeln angeben werden. Mit diesen Werten bestimmen Sie die Qualität (Auflösung) der Grafik beim Drucken. Je höher die angegebene Auflösung um so besser ist die Qualität beim Ausdruck.

PNG Folgende Exportoptionen sind verfügbar:



In diesem Dialogfenster können **Breite** und **Höhe** der Grafik in Pixeln angeben werden. Mit diesen Werten bestimmen Sie die Qualität (Auflösung) der Grafik beim Drucken. Je höher die angegebene Auflösung um so besser ist die Qualität beim Ausdruck.

Bitmap Folgende Exportoptionen sind verfügbar:



In der aktuellen Version können **Breite** und **Höhe** der Grafik in Pixeln angeben werden. Mit diesen Werten bestimmen Sie die Qualität (Auflösung) der Grafik beim Drucken. Je höher die angegebene Auflösung um so besser ist die Qualität beim Ausdruck.

STL ***S**tereo-**L**ithographie **T**esselation **L**anguage*, ein Format das für *Rapid Prototyping*, also zum Erstellen von Prototypen benötigt wird. Dieses Format exportiert nur 3D-Flächenverbände und Flächenobjekte.

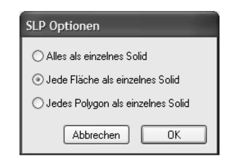
Wenn Sie dieses Format im Dialogfenster **Export** anwählen und die dazu eingeblendete Schaltfläche **Optionen** anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Die Option **Alle Dreiecke in ein Solid** exportiert die triangulierten Flächen nicht einzeln, sondern ordnet sie einem Volumenkörper zu.

SLP *ProEngineer Render File-Format*, ein Format von **Pro/E** für das Rendern von 3D-Modellen.

Wenn Sie dieses Format im Dialogfenster **Export** anwählen und die dazu eingeblendete Schaltfläche **Optionen** anklicken, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Für den Export können Sie zwischen diesen drei Optionen wählen:

Alles als einzelner Solid
Jede Fläche als einzelnes Solid
Jedes Polygon als einzelnes Solid

DWG/DXF Folgende Exportoptionen sind verfügbar:



In diesem Dialogfenster können Sie unter den ***Auto-CAD**-Formaten* **DWG**, **DXF**, **DXB** und *-Versionen* **10**, **11/12**, **13**, **14** und **2000/2002** wählen.

Zusätzlich können Sie festlegen, ob Schraffuren nicht gruppiert exportiert werden sollen.

Immer wenn auf dem aktiven Blatt zwei oder mehr Modelle in *Detailansichten* dargestellt werden, wird beim Export folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie entweder ein zusätzliches Modell und damit die dazu gehörigen Ansichten für den Export wählen, oder alle Ansichten projizieren und somit exportieren.

Zusätzliche Informationen zum Export von *DWG/DXF-Daten* finden Sie im Anhang zu diesem Handbuch.

Für *AutoCAD Version 12*, wählen Sie *Version 11*.

Wichtige Tips für den Export von DWG/DXF-Dateien

- Verwenden Sie für den Datenaustausch mit anderen ***CAD**-Programmen* bevorzugt das Datenformat **DXF/DWG 2000** und für den Austausch mit ***NC**-Steuerungen* das Datenformat **DXF 12**.
- ***AutoCAD*** akzeptiert bis zu *Version* ***13*** keine *Sonderzeichen*, *Umlaute* oder *Leerzeichen* in Layernamen. Entfernen Sie daher alle derartigen Sonderzeichen aus Layernamen. Ansonsten wird ***AutoCAD*** die Datei nicht importieren und eine Fehlermeldung generieren.
- Falls Linienmuster zu klein oder zu groß nach dem Import in ***AutoCAD*** dargestellt werden, ändern Sie die Variable **LTSCALE** in einen kleineren Wert für eine korrekte Darstellung.

Sollten mit Ihren exportierten *DXF-Dateien* Probleme auftreten, sollten Sie vor dem Export die Befehle **Punkte entfernen**, **Bemaßungen überprüfen** und **Duplikate markieren** im Menü **Extras** anwenden.

Falls dies befehle nicht im Menü **Extras** enthalten sind, müssen Sie erst mit dem Befehl **Befehle einbinden** in das Menü eingebunden werden. Siehe auch unter *Kapitel 4 Einstellungen*. Lesen Sie dazu auch die Textdateien *SelCopy.txt*, *AntiDot.txt* und *CheckDim.txt* im Ordner **Function** im **DraftBoard**-Ordner.

Dateien konvertieren

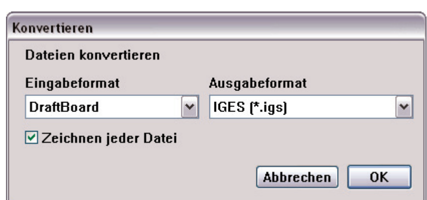
In ***DraftBoard*** können Sie Dateien nicht nur *im-* und *exportieren*, sondern mit dem Befehl **Konvertieren** direkt von einem Importformat in ein anderes Exportformat überführen und umgekehrt.

Konvertieren

Mit diesem Befehl im Menü **Datei** können Sie automatisch und unbeaufsichtigt beliebig viele Dateien von einem Dateiformat in ein anderes konvertieren. Dabei werden alle Dateien desselben Dateiformats aus einem Ordner importiert und im gewählten Dateiformat in einen Zielordner exportiert.

Dateien konvertieren

1. Legen Sie zwei Ordner an:
   Einen Ordner für die zu konvertierenden Dateien (**Exportordner**) und einen Ordner für die konvertierten Dateien (**Zielordner**).
2. Kopieren Sie alle Dateien, die Sie konvertieren wollen und das gleiche Exportformat besitzen in den *Exportordner*.
3. Wählen Sie den Befehl **Konvertieren** im Menü **Datei**.
   Das Dialogfenster **Konvertieren** wird eingeblendet:



12

4. Markieren Sie das **Dateiformat** der Dateien, die Sie in den **Exportordner** kopiert haben.
5. Markieren Sie das gewünschte **Ausgabeformat**.
6. Markieren Sie optional **Zeichnen jeder Datei**.

   Wenn Sie diese Option markieren, wird jede Zeichnung während der Konvertierung geöffnet, ansonsten wird während des Konvertierens ein leeres ***DraftBoard***-Fenster eingeblendet.
7. Klicken Sie **OK**.

   Das Dialogfenster **Konvertieren** wird ausgeblendet und das Dialogfenster **Öffnen** eingeblendet.
8. Öffnen Sie den Ordner mit den zu konvertierenden Dateien.
9. Markieren Sie eine Datei und klicken Sie auf **Öffnen** .

   Die markierte Datei muss das Dateiformat besitzen, das Sie im Dialogfenster **Konvertieren** angegeben haben, ansonsten blendet ***DraftBoard*** eine Fehlermeldung ein.

   Das Dialogfenster **Öffnen** wird ausgeblendet und der **Zielordner** eingeblendet.
10. Wählen Sie einen **Zielordner**, in dem die konvertierten Dateien gespeichert werden sollen.

    Geben Sie die *Dateikennung* für das gewünschte Exportformat wie **.dxf** für ***DXF*** *-Dateien* oder **.igs** für ***IGES****-Dateien* an, woran Sie die konvertierten Dateien später erkennen können.

DraftBoard konvertiert daraufhin alle Dateien aus dem **Exportordner** in den **Zielordner**.

KAPITEL

13

Parametrie

Anwendung der Parametrie

Parametrisches Konstruieren

Parametrische Problemfälle

Komplexe parametrische Konstruktionen

Varianten mit gruppierten Objekten

Kinematik/Trickfilme

Parametrie

Die in ***DraftBoard*** *integrierte Parametrie* erlaubt Objekte mit variablen Maßen zu konstruieren. Die exakten Maße werden erst bei Bedarf angegeben, worauf hin ***DraftBoard*** das Objekt neu berechnet und den Angaben entsprechend neu zeichnet. Nachfolgend einige Beispiele für mögliche parametrische Konstruktionen:

- Container, die je nach Verwendung in ihrer Größe variieren
- Hydraulikkolben, die belastungsabhängig unterschiedliche Größen besitzen
- Ventile, die in Abhängigkeit von einem Gehäusedurchmesser gefertigt werden

Prinzipiell eignet sich die *Parametrie* (auch Variantenkonstruktion genannt) für alle Konstruktionsteile, die in unterschiedlichen Größen benötigt werden. Einfach ausgedrückt: Sie können mittels der **Parametrie** die Form eines Objekts definieren und erst später die exakten Maße des Objekts festlegen.

Natürlich können Variantenkonstruktionen auch sehr komplex werden (näheres dazu im Laufe dieses Kapitels). Solange es sich jedoch um einfache Objektgeometrien handelt, ist die Anwendung der *Parametrie* recht einfach. Bei sehr komplexen Objekten dagegen, verlangt sie einiges Geschick und grundlegendes Verständnis dafür, wie ***DraftBoard*** Objektgeometrien behandelt.

Sie sollten daher zum tieferen Verständnis auf jeden Fall das Kapitel *Parametrie* im *Tutorial* durcharbeiten.

Anwendung der Parametrie

Die *Parametrie* von ***DraftBoard*** arbeitet *punktbezogen*: ***DraftBoard*** definiert erst die Konstruktionspunkte und verbindet sie dann mit Geometrie-Elementen wie Linien oder Kreisbögen. Dieses Verfahren ähnelt der Art, wie Kinder in ihren Malbüchern zeichnen, indem sie numerierte Punkte mit Linien verbinden. Es ähnelt auch, bis zu einem gewissen Grad, der Arbeitsweise eines Zeichners am Reißbrett, der erst Konstruktionspunkte setzt und sie dann mit einem Lineal verbindet.

Im Ordner **DraftBoard** finden Sie einen Ordner mit Symbolen, die alle **parametrisch** erstellt wurden. Laden Sie einige dieser Symbole, um zu sehen wie eine Variante aufgebaut ist und um ihre parametrische Bemaßung zu studieren.

Bestimmen Sie also immer zuerst die Konstruktionspunkte eines Objekts. Nachdem Sie die Punkte mit Linien, Kreisbögen etc. verbunden haben, überlegen Sie, wie Sie die Position dieser Punkte durch Maße oder mathematische Formeln genau beschreiben können.

Grundregeln

1. **Definieren Sie Objekte eindeutig und umfassend**.
   - Jedes Objekt muss einen geometrischen Bezug zu einem anderen Objekt besitzen.
   - Bemaßungen müssen **jeden** geometrischen Aspekt eines Objekts erfassen. (Eine Variantenkonstruktion wirkt nach üblichen Zeichenpraktiken *überbemaßt*.)
   - Geben Sie keinen erklärenden Text (*Zusatztext*) in der Statuszeile als Teil der Bemaßung ein. Ein einzelnes **R** in Verbindung mit dem Nummernsymbol (**#**) ist erlaubt. Die Parametrie interpretiert ein **R#** als einen Radius der das reale Maß des Objekts ermittelt.

Zusatztext wird im Kapitel *Bemaßen von Objekten* erklärt.

2. **Halten Sie die Objektgeometrie übersichtlich**.

   Beginnen Sie ein komplexes Objekt mit einem kleinen, übersichtlichen Teilobjekt. **Berechnen** Sie dieses Teilobjekt mit dem Befehl **Variante berechnen** im Menü **Bearbeiten**. Lösen Sie erst eventuelle Probleme, bevor Sie mit der Variantenkonstruktion fortfahren.
3. **Führen Sie ein Objekt während der Testphase immer wieder in seinen Ausgangszustand zurück**.

   Verhindern Sie mit dem Befehl **Rückgängig** ungewollte Regeleinschränkungen der Objektgeometrie beim erneuten Berechnen.
4. **Beachten Sie folgende Annahmen, von denen die Parametrie ausgeht:**

   a. *Waagrechte* und *senkrechte* Linien behalten Ihre Orientierung bei, bleiben also *senkrecht* und *waagrecht*.

   b. *Verbundene* Punkte bleiben verbunden.

   c. Ein Konstruktionspunkt, der ***auf*** der Geometrie eines anderen Objekts liegt (nicht auf einem *Konstruktionspunkt* dieses Objekts) bleibt mit dieser Objektgeometrie oder ihrer theoretischen (mathematischen) Verlängerung verbunden.*

   d. *Tangenten* bleiben tangential zu einem Objekt, solange ein *Objektpunkt* im gemeinsamen *Tangentialpunkt* liegt.

   e. *Kolineare* Linien bleiben kolinear, solange sie sich überlappen oder einen gemeinsamen ***Endpunkt*** besitzen.

   f. Es muss in einer parametrischen Konstruktion entweder mindestens eine *waagrechte* oder *senkrechte* Linie, oder alternativ eine *waagrechte* oder *senkrechte* Bemaßung geben.*

* Für Regel **c** und **f** gibt es jeweils einen Spezialfall. Siehe dazu auch unter *Einführung* im Kapitel *Parametrie* im *Tutorial*.

Siehe auch unter *Beachtenswertes bei Berührungspunkten* in diesem Kapitel.

Von *kolinearen* Linien spricht man, wenn sie eine gemeinsame Trägerlinie besitzen, also auf einer gedachten, gemeinsamen Linie liegen.

5. **Beachten Sie geometrische Bezüge, die von der Parametrie nicht erkannt werden**:
   - *Parallele* Linien müssen nicht parallel bleiben.
   - *Lotrechte* Linien müssen nicht unbedingt lotrecht bleiben.
   - *Symmetrisch* angeordnete Objekte müssen nicht symmetrisch angeordnet bleiben.

Nur wenn es sich bei Lotrechten um waagrechte und senkrechte Linien handelt, behalten sie ihre Lage bei.

Mittels der Parametrie erstellen Sie Objekte, die auf Grund ihrer variablen Bemaßung eine Allgemeingültigkeit besitzen. Das heißt, Sie konstruieren abstrakte Objekte für einen breiten Gültigkeitsbereich, den Sie immer wieder mit konkreten Werten prüfen müssen. Immer wenn Sie einer Objektgeometrie konkrete Werte zuweisen, wird das Objekt auch in eine konkrete Form überführt, die nach den Regel der Parametrie unter Umständen nicht mehr zu ändern ist. Das Objekt verliert also seine Allgemeingültigkeit. Deshalb sollten Sie ein Objekt nach jedem Testlauf mit dem Befehl **Rückgängig** in seinen Ausgangszustand zurückführen.

Varianten konstruieren

Wenn Sie erstmals eine Variante berechnen, überprüfen Sie die Variante Schritt für Schritt, indem Sie die einzelnen Konstruktionspunkte verfolgen, ähnlich dem Konstruieren an einem Reißbrett. Achten Sie darauf, dass die einzelnen Konstruktionspunkte durch die angegebenen Parameter wirklich eindeutig definiert sind. Beachten Sie dabei die **Regeln** und **Annahmen**, die im Abschnitt *Grundregeln* aufgeführt sind.

Parametrische Bemaßungen

Das Wesentliche bei der Parametrie ist die Bemaßung. Bemaßungen können das *aktuelle* Maß anzeigen (entspricht der Voreinstellung), eine *Konstante* abweichend vom realen Maß, eine einzelne *Variable* oder eine *algebraische Formel*, die Konstanten, Variable, mathematische Operatoren, Funktionen und Bedingungsoperatoren beinhalten kann.

Konstanten sind konkrete numerische Werte, wie Sie sie beispielsweise bei der Angabe eines Radius mit **0,25** (cm) verwenden. Eine Variable kann einfach aus einem einzelnen Buchstaben bestehen, z.B. **L** (für Länge) oder aus einem mathematischen Ausdruck wie **2*D** (wobei **D** einem Durchmesser entspricht).

Arithmetische Operatoren sind Addition (**+**), Subtraktion (**-**), Multiplikation (*****), Division (**/**), Operatoren wie **mod(;)**, der den Restwert einer Ganzzahldivision als Ergebnis liefert **[mod(8;4)=1]** oder Potenzbildungen (**).

Eine Zusammenstellung der erlaubten Funktionen und Bedingungen finden Sie im *Anhang A*.

Wie immer Sie ein Objekt auch bemaßen, die Bemaßungen müssen das gesamte Objekt und alle bestehenden geometrischen Bezüge zwischen den einzelnen Objektteilen eindeutig definieren.

Parametrische Bemaßung erstellen

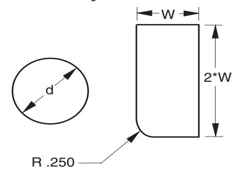
1. Zeichnen Sie die Objektgeometrie.
2. Blenden Sie die Bemaßungspalette ein und wählen Sie die entsprechende Bemaßungsfunktion.

   Das **#-Symbol** im Statusfeld **Text** besagt, dass automatisch alle Bemaßungen als reale Maße angezeigt werden.
3. Bemaßen Sie ein Element wie üblich.

   Das Eingabefeld **Text** in der Statuszeile ist automatisch markiert.
4. Überschreiben Sie das **#-Symbol** in der Statuszeile mit einem passenenden *mathematischen Ausdruck*, einer *Variablen* oder *Konstanten* und drücken Sie die **Eingabetaste**. Wenn für die Objektdefinition innerhalb einer Formel das reale Objektmaß benötigt wird, müssen Sie das **#-Symbol** an dieser Stelle im **Text**-Feld erhalten.

DraftBoard unterscheidet bei der Eingabe von Variablen in der Statuszeile zwischen Groß- und Kleinschreibung. Das heißt, dass ein großes **D** von ***DraftBoard*** anders interpretiert wird als ein kleines **d**. Desweiteren dürfen parametrische Variablennamen, die Sie in die Statuszeile eingeben, keine Umlaute enthalten.

Beispiele für parametrische Bemaßungen:

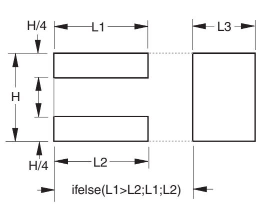


Bedingungen für Varianten definieren

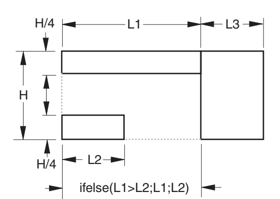
Parametrische Bemaßungen dürfen auch **Bedingungen** (Bedingungsoperatoren) enthalten. Dazu geben Sie die **Bedingung** als Teil des Bemaßungstexts in die Statuszeile ein.

Bei einer **ifelse**-Bedingung wird die Variable, wenn die Bedingung wahr ist, gleich dem ersten Wert gesetzt, wenn die Bedingung falsch ist, gleich dem zweiten Wert.

Wenn die folgende **ifelse** (wenn dann) Bedingung berechnet wird, wird das Rechteck mit dem größeren Wert für **L1** oder **L2** das Rechteck **L3** berühren.



Da im folgenden Beispiel **L1 > L2** ist, wird die Länge **ifelse** gleich **L1** gesetzt.



Da im folgenden Beispiel **L2 > L1** ist, wird die Länge **ifelse** gleich **L2** gesetzt.

Parameter berechnen

Sobald Sie ein Objekt erstellt und variabel bemaßt haben, weisen Sie den Variablen mit dem Befehl **Variante berechnen** im Menü **Bearbeiten** konkrete Werte zu, woraufhin das Objekt entsprechend diesen Angaben neu gezeichnet wird.

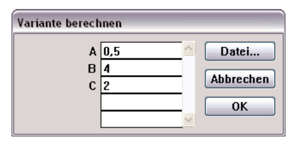
Variante berechnen

Die **Parametrie** kann keine Ellipsen oder Splinekurven berechnen.

Parametrische Bemaßungen erlauben Objekte nur in ihren Umrissen zu konstruieren und erst später diesem Objekt exakte Maße zuzuweisen.

Der Befehl **Variante berechnen** im Untermenü **Parametrie** des Menüs **Bearbeiten** weist den parametrischen Bemaßungen exakte Werte zu, berechnet und rekonstruiert die Objektform auf dem Bildschirm.

Mit der Schaltfläche **Datei** können Sie Variable aus einer Textdatei einlesen, anstatt Sie in die *Eingabefelder* einzutippen.



Varianten berechnen

1. Zeichnen Sie die Objektgeometrie.

Wichtig: DraftBoard kann nicht erkennenn, ob Linien parallel oder lotrecht zueinander stehen.

2. Bemaßen Sie das Objekt mit *Variablen*, *Konstanten* oder *mathematischen Ausdrücken*. (Definieren Sie alle Objektbezüge exakt, damit **DraftBoard** das Objekt rekonstruieren kann).
   - Wählen Sie die entsprechende Bemaßungsfunktion.
   - Bemaßen Sie das Objekt.
   - Geben Sie in das Eingabefeld **Text** der Statuszeile den gewünschten Ausdruck ein (wie z.B. **1.5**, **x** oder **x+3*y**).
   - Drücken Sie die **Eingabetaste**.
3. Markieren Sie das Objekt, das berechnet werden soll, **einschließlich** seiner Bemaßung.
4. Wählen Sie **Variante berechnen** im Menü **Bearbeiten** unter **Parametrie**.
5. Geben Sie Werte für die Variablen in die entsprechenden Eingabefelder ein.

   Sie können *mathematische Ausdrücke*, *Brüche* und *Dezimalzahlen* in die Eingabefelder eingeben. Dabei können Sie auch unterschiedliche Maßeinheiten angeben, solange Sie sie korrekt kennzeichnen, wie z.B. **2 m** oder **6 cm**.
6. Optionaler Arbeitsschritt: Wenn Sie einen bestimmten Objektpunkt verankern wollen, klicken Sie diesen Punkt mit der Maus an. Der *Ankerpunkt* behält seine Postion bei, wenn die Variante berechnet wird. Ein Beispiel dafür folgt später in diesem Abschnitt.
7. Klicken Sie **OK**.

   Wurde das Objekt durch parametrische Bemaßungen korrekt definiert, wird es entsprechend Ihren Angaben rekonstruiert. Die Bemaßung zeigt weiterhin die, von Ihnen definierten Variablen.

13

Typische Problemlösungen werden im Abschnitt *Parametrische Probleme* in diesem Kapitel beschrieben.

Wenn die Variante nicht berechnet werden kann, wird ein Hinweis eingeblendet, der Sie auf das Problem hinweist.

Wenn nicht alle erforderlichen Bemaßungen definiert wurden, wird die Objektgeometrie in *Bezugsgruppen* aufgeteilt. Die fehlende parametrischen Information bestimmt, in welchem geometrischen Bezug diese Gruppen zueinander stehen.

Ein Dialogfenster zeigt die Anzahl geometrisch bezugsloser Gruppen. Mit der Schaltfläche **Weiter** wird jede bezugslose Gruppe der Reihe nach markiert. Überprüfen Sie bei den angezeigten Gruppen, warum sie keinen geometrischen Bezug zueinander haben.

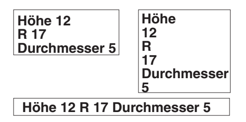
Eine Gruppe, die aus einem einzelnen Punkt besteht, ist besonders diffizil. Die Problemanalyse erfordert einiges an Intuition, weil die Problemlösung unter Umständen nicht sehr augenscheinlich ist.

Parametrische Variablen in einer Textdatei definieren

Wenn Sie häufig Varianten mit vielen Variablen berechnen, können Sie diese Variablen auch in einer Textdatei hinterlegen, anstatt sie für jede Berechnung einzeln im Dialogfenster **Variante berechnen** einzugeben.

Erstellen Sie eine Textdatei mit den Variablennamen und den zugeordneten Werten. Setzen Sie zwischen Variable und Zuweisungen eine Leerstelle. Es spielt keine Rolle, ob diese Leerstelle mit der **Leertaste**, der **Tabulatortaste** oder der **Eingabetaste** erzeugt wurde. ***DraftBoard*** interpretiert den ersten Eintrag als Variable und den zweiten Eintrag als Variablenwert. Die Textdatei sollte ähnlich wie folgende Beispiele aussehen.

Wenn Sie die Textdatei in einer Tabellenkalkulation wie z.B. *Microsoft* ***Excel*** erstellen, müssen Sie in jeder Zelle den Namen der Variablen und den Wert, getrennt durch eine Leerstelle eintragen und als Textdatei exportieren. Wenn die Textdatei mehr definierte Variablen enthält, als für die Berechnung der Variante benötigt wird, importiert ***DraftBoard*** automatisch nur die erforderlichen Variablen.

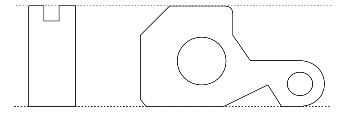


Parametrische Werte mit einer Textdatei zuweisen

1. Erstellen Sie die Textdatei mit einem *Texteditor* und speichern Sie diese Datei im ***ASCII****-Format* als reinen Text.
2. Markieren Sie auf der Zeichenfläche von ***DraftBoard*** die Objektgeometrie einschließlich ihrer Bemaßung.
3. Wählen Sie **Variante berechnen** im Menü **Bearbeiten** unter **Parametrie**.
   Das Dialogfenster **Variante berechnen** wird eingeblendet.
4. Klicken Sie auf **Datei**, um die erstellte Textdatei zu laden.
5. Wählen Sie die Textdatei und klicken Sie **OK**.
   Die Variablen werden automatisch aus der Textdatei eingelesen.
6. Geben Sie optional einen Ankerpunkt an.
7. Klicken Sie **OK**.
   Ihre Objektgeometrie wird wie angegeben definiert.

Varianten verankern

Sie verankern ein Objekt, indem Sie mit der Maus, bei geöffnetem Dialogfenster **Variante berechnen**, einen *Ankerpunkt* setzen. Im Kapitel *Parametrie* des *Tutorials* konstruieren Sie folgenden Flansch (rechts in der Grafik) mit Seitenansicht (links in der Grafik).



Bei dieser Seitenansicht empfiehlt es sich, die rechte obere Ecke zu verankern, damit sie nach der Berechnung mit der Vorderansicht ausgerichtet bleibt.

Parametrische Maße in aktuelle Maße umwandeln

Nach der Berechnung eines parametrischen Objekts, bestehen seine Bemaßungen weiterhin aus Variablen und Konstanten. Wenn diese parametrischen Bemaßungen die aktuellen Objektmaße zeigen sollen, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder wandeln Sie den Bemaßungstext in Maße um, oder Sie laden das Objekt als **Symbol** und bemaßen es dann. Um eine parametrische Bemaßung in reale Maße umzuwandeln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Befehl **Auswahlmaske** im Menü **Bearbeiten**.
2. Markieren Sie die vier Bemaßungsarten im linken Listenfeld.
   Jetzt sind nur noch Bemaßungen markierbar.

Wenn Maßzahlen in unterschiedlichen Toleranz-Formaten wie **xxx/yyy** oder **xxx+Tol.** angezeigt werden sollen, muss jede Bemaßung einzeln markiert werden.

3. Wählen Sie **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**.
   Alle Bemaßungen werden markiert.
4. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
5. Tragen Sie in das Eingabefeld **Text** das **#**-Symbol ein.
6. Klicken Sie auf **Ausführen**.
7. Schließen Sie die Dialogfenster **Objekte bearbeiten** und **Auswahlmaske**.

Um alle Einschränkungen der Auswahlmaske aufzuheben, müssen Sie irgendeine Funktion in der Funktionspalette anklicken.

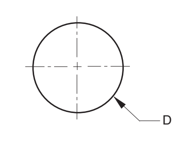
Parametrisches Konstruieren

Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie Sie Varianten abweichend von Standard-Zeichenpraktiken konstruieren. Anhand von drei Beispielen wird dargestellt, wie Sie parametrische Objektgeometrien umfassend definieren.
Erinnern Sie sich:

1. Zeichnen Sie zuerst die gesamte Objektgeometrie.
   - Bemaßen Sie das gesamte Objekt parametrisch.
   - Alle Bezüge zwischen den einzelnen Objektteilen müssen durch Bemaßungen eindeutig definiert sein.
   - Geben Sie zusammen mit den Variablen *keinen Zusatztext* in das Eingabefeld **Text** der Statuszeile ein.
2. Führen Sie während der Testphase Ihre Zeichnung immer wieder mit dem Befehl **Rückgängig** in den Ausgangszustand zurück, um zu verhindern, dass die Variante einer ungewollten Regeleinschränkung unterliegt.

Objektgeometrie umfassend bemaßen

Mittelpunktachsen, die korrekt berechnet werden sollen, verlangen besondere Aufmerksamkeit:



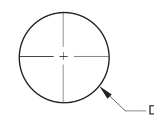
Problem

Wenn Sie den abgebildeten Kreis mit zwei *Mittelpunktachsen* erstellen, kann die Parametrie den Kreis berechnen aber nicht die *Achsen*, weil die ***Endpunkte*** der Achsen nicht definiert sind.

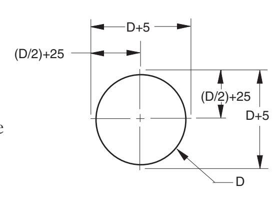
Lösung

Nach den Regeln der Parametrie müssen erst die *Endpunkte* einer Linie definiert werden, bevor die Punkte mit einer Linie verbunden werden können. In unserem Beispiel wurden die *Achsenendpunkte* nicht definiert.

1. Sie können die *Achsen* so zeichnen, dass ihre Endpunkte genau wie in der Grafik ***auf*** dem Kreisumfang enden.

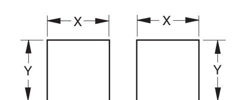


2. Sie können die Achsen bemaßen. Die Maßzahl muss eine Variable, bezogen auf den Kreisdurchmesser sein. Wenn Sie dann einen Wert für den *Durchmesser* angeben, können die Achsen in Relation zum Durchmesser gezeichnet werden.



Geometrische Bezüge zwischen Objekten definieren

Alle Elemente einer Objektgeometrie müssen in einem geometrischen Bezug zueinander stehen.

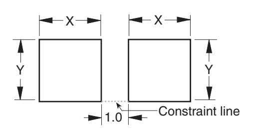


Problem

Beide Quadrate können parametrisch berechnet werden, es besteht jedoch keine Möglichkeit, ihre relative Position zueinander festzustellen.

Lösung

Sie können zwischen beide Quadrate eine *Ankerlinie* einfügen und sie bemaßen. Durch die beiden Bemaßungspunkte werden die Endpunkte dieser *Ankerlinie* eindeutig definiert.



Die eingefügte *Ankerlinie* ist *kolinear* und behält ihre Position nach den Regeln der Parametrie bei.

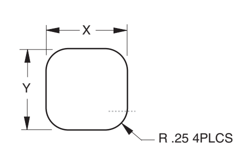
Zusätzliche Tips

1. Die Bemaßung der *Ankerlinie* ist ein Beispiel für die Verwendung einer **Konstanten**. Natürlich hätten Sie auch eine Formel wie **x+y** für die *Ankerlinie* angeben können.
2. Ankerlinien sind normale Linien, die üblicherweise mit der Funktion **Einzellinien** gezeichnet werden. Sie können jede Linienart besitzen, sollten sich aber in der Linienart von den Linien unterscheiden, die für das Erstellen des regulären Objekts verwendet werden. Es ist sinnvoll Ankerlinien in der Linienart **Hilfslinien** zu zeichnen.
3. Wenn Sie die *Ankerlinie* einschließlich ihrer Bemaßung auf einen eigenen Layer legen (mit dem Namen **Ankerlinien**), können Sie diesen Layer ausblenden, wenn Sie die Zeichnung plotten oder ausdrucken.

Jede *gepunktete* Linienart (wie sie auch die auch die der Hilfslinie besitzt), wird beim Plazieren und Drucken eines Symbols nicht mehr angezeigt. Daher empfiehlt es sich, gepunktete Linienarten für alle unsichtbaren Objektteile einer Variante zu verwenden. (Siehe auch unter Symbole in diesem Handbuch.)

Kein Zusatztext

Sie müssen die gesamte Objektgeometrie mit eindeutigen Variablen oder mathematischen Ausdrücken bemaßen. Die Parametrie kann Zusatztext und Objektsymmetrien nicht interpretieren.

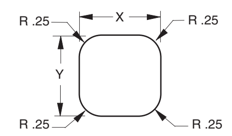


Problem

Wenn Sie den Radius einer abgerundeten Ecke bemaßen und als Bemaßungstext **R 0.25 4 Ept** angeben, um anzuzeigen, dass diese Radiusangabe für alle vier **E**ck**p**unk**t**e gelten soll, ist die Parametrie weder in der Lage **4 Ept** als vier Eckpunkte zu interpretieren, noch zu erkennen, dass die vier Ecken symmetrisch sind.

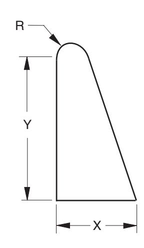
Lösung

Bemaßen Sie jede abgerundete Ecke einzeln.



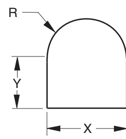
Testen Sie nur das Original

Wenn Sie ein parametrisches Objekt mehr als einmal berechnen, kann es passieren, dass die Objektgeometrie in einen Zustand überführt wird, der seine Allgemeingültigkeit **einschränkt** und eine weitere variable Anpassung entsprechend den Regeln der Parametrie verbietet (Regeleinschränkung).



Problem

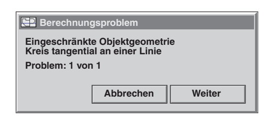
Wenn Sie den Radius **R** gleich dem halben Wert der Variablen **X (R=X/2)** setzen und das Objekt zum ersten Mal auflösen, wird es wie in der unteren Grafik abgebildet berechnet.



Dieses Objekt können Sie nur erneut auflösen, wenn Sie denselben **X**-Wert für **R*2** angeben. Denn die unbemaßte Linie steht jetzt *senkrecht* und entsprechend den Grundregeln der Parametrie behalten senkrechte Linien ihre senkrechte Ausrichtung bei.

Wenn Sie jetzt einen anderen Wert für **X** oder **R** als **R = X/2** angeben würden, erkennt die Parametrie diesen Regelverstoß und blendet folgenden Hinweis auf dem Bildschirm ein:

Mit dem Befehl **Rückgängig** können Sie die letzten acht Arbeitsschritte sukzessive aufheben.



Lösung

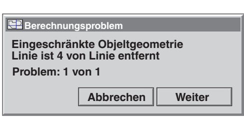
Versetzen Sie das Objekt mit dem Befehl **Rückgängig** in seinen Ausgangszustand zurück. Eine weitere Lösung wäre, die Objektgeometrie abzuändern.

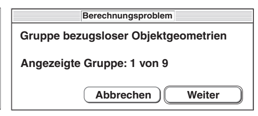
Parametrische Problemfälle

In diesem Abschnitt werden Probleme gezeigt, die beim Berechnen parametrischer Objekte auftreten können. Folgende Beispiele zeigen, wodurch die Probleme verursacht werden und wie sie zu lösen sind.

Wenn Sie ein Variante berechnen, werden Probleme, die eine korrekte Berechnung verhindern, als Hinweis auf dem Bildschirm eingeblendet. Ein Dialogfenster informiert Sie über die Art des Problems und wie oft es registriert wurde.

Achten Sie auf einzelne Punkte! Denken Sie daran: Die Parametrie **verbindet** Punkte. Häufig kann eine *Ankerlinie* oder eine Bemaßung mehrere Probleme auf einmal lösen.



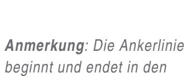


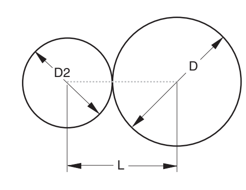
Sobald ein Hinweis eingeblendet wird, werden die problem-verursachenden Linien und Punkte **fett** hervorgehoben. **Markierte Linien** kennzeichnen die Objektteile, die parametrisch berechnet werden können. **Markierte Punkte** dagegen können von der Parametrie nicht definiert werden.

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Weiter** klicken, wird Ihnen das nächste Problem angezeigt. Betrachten Sie der Reihe nach die einzelnen Probleme. Sobald Sie die Zusammenhänge erkennen, ist es leichter zu entscheiden welche Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

Eingeschränkte Objektgeometrie

Die Grundregeln verlangen eindeutig definierte Objektgeometrien sowie eindeutige, geometrische Bezüge zwischen den einzelnen Objekten. Ist eine Objektgeometrie **eingeschränkt**, sind diese Bezüge mehrdeutig oder widersprüchlich und verhindern eine eindeutige Berechnung der Variante.


***Anmerkung**: Die Ankerlinie beginnt und endet in den beiden Kreismittelpunkten.*

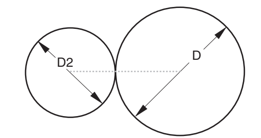


Problem

Die *Durchmesser* der beiden Kreise definieren den geometrischen Bezug der beiden Kreise zueinander korrekt, weil die *Ankerlinie* zwischen den beiden Kreismittelpunkten *waagrecht* verläuft und beide Kreise tangential aneinander anliegen. Die Bemaßung mit der Variablen **L**, die für diese Ankerlinie angegeben wurde, verursacht das Problem, weil für **L** ein Wert angegeben werden kann, der nicht mit der Summe der beiden Kreisradien übereinstimmt.

Lösung

Löschen Sie die Bemaßung **(L)** für die waagrechte Ankerlinie.



Objektgruppen ohne geometrischen Bezug

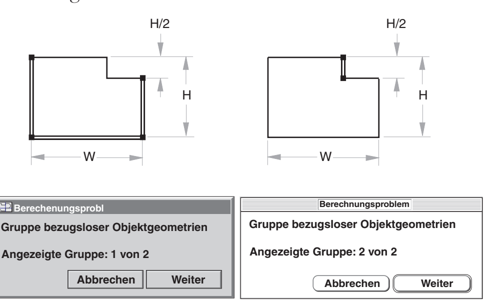
Wenn Sie Objekte nicht umfassend bemaßen, wird die Parametrie Sie auf alle Objektgruppen hinweisen, die zwar in sich korrekt definiert sind, aber in keinem geometrischen Bezug zueinander stehen.

Problem

Ein einfaches Beispiel für dieses Problem finden Sie in der Grafik. Dort besitzt die kurze, senkrechte Linie keinen geometrischen Bezug zur restlichen Objektgeometrie. Wenn Sie versuchen, dieses Objekt zu berechnen, werden Sie auf zwei bezugslose Objektgruppen hingewiesen.

H/2
H
W

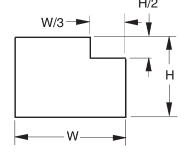
Die erste bezugslose Gruppe wird in breiten schwarzen Linien angezeigt. Klicken Sie auf die Wahlfläche **Weiter**, um sich die zweite Gruppe anzeigen zu lassen.



Die **Parametrie** kann beide Objekte rekonstruieren, aber nicht festzustellen, um wieviel die kurze, senkrechte Linie von der rechten, längeren Linie eingerückt werden muss.

Lösung

Sie müssen nun entscheiden, wie Sie einen Bezug zwischen den beiden Gruppen herstellen. Eine Lösung wäre, zusätzlich die Bemaßung **W/3** einzufügen.

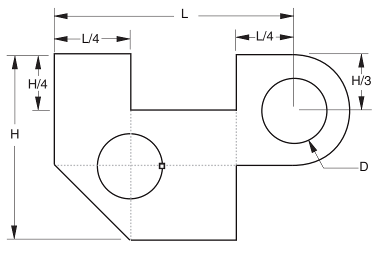


Einzelner Punkt als bezugslose Objektgruppe

Ein einzelner markierter Punkt als bezugslose Gruppe zeigt Ihnen direkt an, wo das eigentliche Problem liegt.

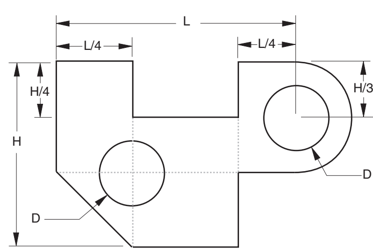
Problem

Sie erhalten einen Hinweis über einen einzelnen Punkt, in unserem Beispiel über den Punkt auf dem linken Kreis. Es handelt sich um den ***Endpunkt*** des Kreisumfangs.

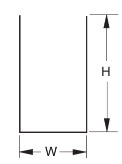


Lösung

Wenn Sie den Kreis genauer betrachten, sehen Sie, dass der Kreis nicht bemaßt wurde. Die Lösung besteht in der Bemaßung des Kreisdurchmessers.



Eine weitere bezugslose Gruppe



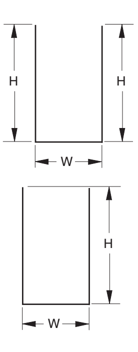
Problem

In dieser Grafik wurde die rechte Seite des Objekts bemaßt. Sie nehmen an, dass dieses Maß für beide Seiten gilt. Die Parametrie ist jedoch nicht in der Lage, dieselbe Annahme zu machen.

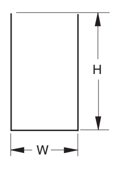
Lösung

Es gibt drei mögliche Lösungen für dieses Problem:

1. Sie können die linke Seite ebenfalls bemaßen.
2. Sie können das offene Rechteck mit einer *Ankerlinie* schließen.



3. Sie können anstatt der rechten Seite, die linke Seite bemaßen. Dadurch wird das oben offene Rechteck durch die Maßhilfslinie geschlossen. Dies ist zwar keine übliche Zeichenpraxis, aber sehr hilfreich beim Zeichnen parametrischer Symbole.



Besonderheiten bei Berührungspunkten (Tangenten)

Die Parametrie kann *Tangentialpunkte* identifizieren, aber nicht feststellen, ob ein Objekt ohne gemeinsamen Tangentialpunkt, tangential an einem anderen Objekt anliegt.

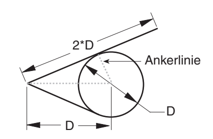
Problem

Die ***Endpunkte*** der unteren Linie, die tangential am Kreis anliegt und dort endet, können definiert werden. Die obere Linie liegt tangential am Kreis, endet dort aber nicht. Kreis und Linie besitzen keinen gemeinsamen Tangentialpunkt. Daher kann die Parametrie diese Linie nicht ohne zusätzliche Informationen rekonstruieren.

Lösung

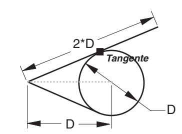
Es gibt drei mögliche Lösungen für dieses Problem:

1. Zeichnen Sie wie in der Grafik eine *Ankerlinie* vom Mittelpunkt des Kreises zum tangentialen Berührungspunkt der oberen Linie.

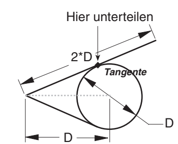


Um den Endpunkt des Kreises erkennen zu können, markieren Sie zuerst den Kreis und aktivieren dann den Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Layout**.

2. Verschieben Sie mit der Funktion **Drehen** aus der Funktionsgruppe **Transformationen** den ***Endpunkt*** des Kreisumfangs in den tangentialen Berührungspunkt von Kreis und Linie.



3. Unterteilen Sie die Linie in zwei Segmente, die sich im tangentialen Berührungspunkt treffen.

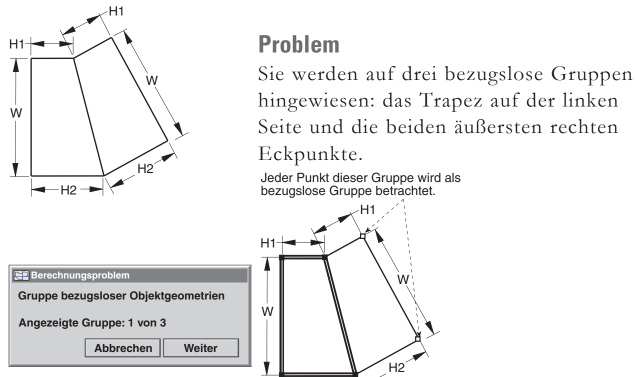


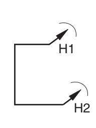
Bezüge bei gespiegelten Objekten

Wenn Sie eine gespiegelte Objektkopie erstellen, kann die Parametrie dieses Objekt nicht ohne zusätzliche Information berechnen, wenn die Symmetrie beibehalten werden soll.

Problem

Sie werden auf drei bezugslose Gruppen hingewiesen: das Trapez auf der linken Seite und die beiden äußersten rechten Eckpunkte.

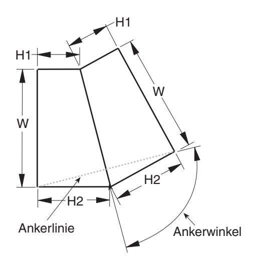




Wenn die Parametrie einen Kreisbogen mit den Radien **h1** und **h2** schlägt, kann sie nicht erkennen, wo der benötigte Punkt auf diesem Kreisbogen liegen soll. Der Punkt hat zwar einen definierten Abstand (Radius), aber keine eindeutige Richtung, es sei denn, Sie würden zusätzlich eine Winkelbemaßung angeben.

Lösung

Die *einzelnen Punkte*, die von der Parametrie als bezugslose Gruppen interpretiert werden, liefern Ihnen die korrekte Lösung. Denn die Parametrie kennt nicht die Position dieser Punkte in Bezug auf das ursprüngliche Trapez. Fügen Sie eine *Ankerlinie* ein und bemaßen Sie den *Winkel* zwischen Linie und gespiegelter Linie.

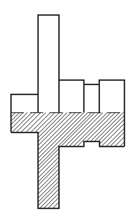


Komplexe parametrische Konstruktionen

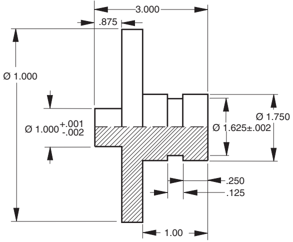
Dieser Abschnitt enthält zwei Beispiele für komplexe parametrische Konstruktionen. Diese Beispiele beinhalten alles bisher Vermittelte und zeigen, wie Sie die Parametrie einsetzen können.

Abweichend von Standardzeichentechniken konstruieren

Das folgende Beispiel erklärt parametrische Zeichentechniken, die von Standardzeichenpraktiken abweichen. Die erste Grafik zeigt die Seitenansicht eines Adapters ohne Bemaßungen. Seine Form ist so deutlich zu erkennen.

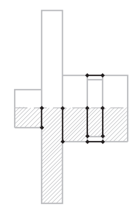


Unbemaßte Seitenansicht.



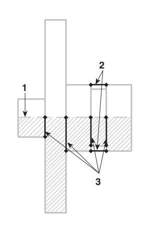
Ansicht mit allen Bemaßungen.

Die rechte Grafik zeigt die Seitenansicht, in der mehrere Ankerlinien hinzugefügt wurden.



In der nächsten Grafik wurden die *Ankerlinien* durchnumeriert.

1. Die Ankerlinie begrenzt die Mittellinie auf die Länge der Objektgeometrie.
2. *Ankerlinien* definieren die Kanten der Nut und stellen sicher, dass diese Linien, die sich weder überlappen noch einen gemeinsamen Endpunkt besitzen, als *linear* erkannt werden.



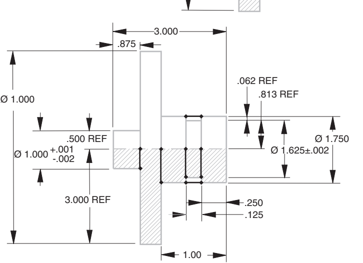
3. Diese *Ankerlinien* sorgen für einen geometrischen Bezug zwischen den beiden Adapterhälften und definieren diese Linien als kolinear.
4. Jetzt werden vier Bemaßungen in die Zeichnung eingefügt. Sie stellen den geometrischen Bezug zur Mittellinie her, damit die Linien als kolineare Linien identifiziert werden können.

Zusätzliche Tips:

1. Sie sollten zusätzliche Informationen wie Hilfsgeometrie oder erklärenden Text auf einem eigenen Layer plazieren. So können Sie diesen Layer ausblenden, wenn Sie die Zeichnung ausdrucken.
2. Sie sollten dafür die Linienfarbe **Gelb** verwenden, da sich diese Farbe kaum von einem weißen Hintergrund abhebt. Ihre zusätzlichen Informationen stören dann nicht den Gesamteindruck der Zeichnung.

.062 REF
.813 REF
.500 REF
3.000 REF

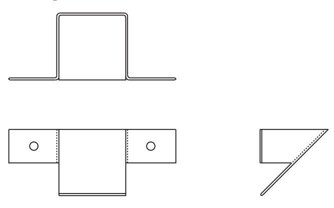
Die rechte Grafik zeigt die fertige, parametrische Zeichnung.



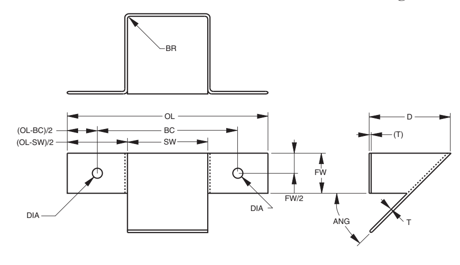
Halten Sie in der Testphase Objektgeometrien so einfach wie möglich.

Wenn Sie mehrere separate Ansichten eines Objekts (*Seitenansicht*, *Draufsicht*, **keine Detailansichten**) erstellen, kann die Parametrie keine geometrischen Bezüge zwischen den einzelnen Ansichten erkennen.

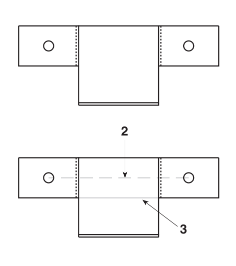
Das folgende Beispiel veranschaulicht, wie Sie eine parametrische Zeichnung mit drei Ansichten erstellen.



Bemaßen Sie die drei Ansichten wie in der folgenden Grafik:



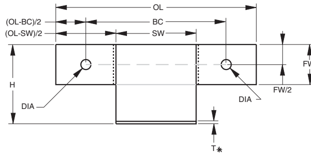
Schritt 1



Parametrische Lösung

1. Zeichnen und berechnen Sie der Reihe nach Ansicht für Ansicht. Beseitigen Sie alle Fehler, bevor Sie weiterkonstruieren.
2. Fixieren Sie die beiden *Kreismittelpunkte* mit einer *Ankerlinie*.
3. Verbinden Sie die beiden unteren Flanschecken mit einer *Ankerlinie*. Die beiden unteren Begrenzungslinien sind somit *kolinear*.

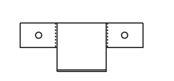
Ihre Zeichnung sollte jetzt der folgenden Grafik entsprechen. Die Variante läßt sich nun problemlos berechnen.



* Da die Höhe in der Seitenansicht eindeutig definiert wird, können Sie die Höhe (**H**) und die untere Bemaßung (**T**) löschen.

Sobald die erste Ansicht korrekt berechnet wurde, können Sie mit der Seitenansicht beginnen.

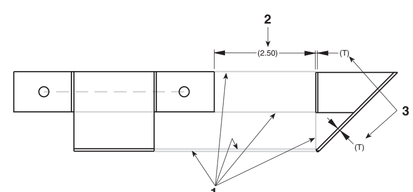
Schritt 2



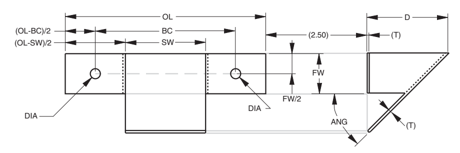


Parametrische Lösung

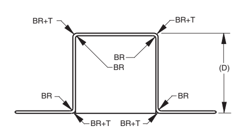
1. Verbinden Sie für einen eindeutigen geometrischen Bezug beide Ansichten mit *Ankerlinien*.
2. Definieren Sie durch eine Bemaßung einen eindeutigen Abstand zwischen beiden Objekten (wie bei den beiden bezugslosen Quadraten weiter vorne in diesem Kapitel).



3. Fügen Sie Bemaßungen für die Materialstärke (**T**) hinzu, da die gesamte Objektgeometrie eindeutig durch Bemaßungen definiert sein muss.

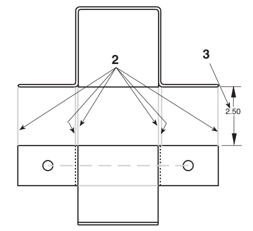


Schritt 3



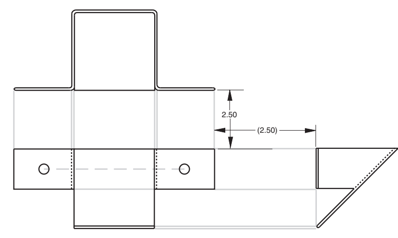
Parametrische Lösung

1. Bemaßen Sie die Abrundungen, wie in dem Beispiel mit den vier verrundeten Eckpunkten weiter vorne in diesem Kapitel.

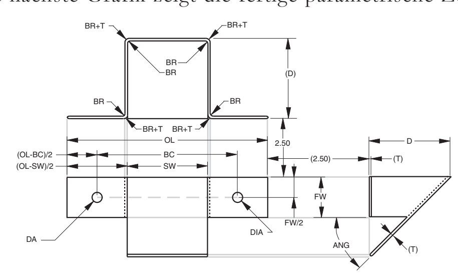


2. Setzen Sie diese Ansicht in einen eindeutigen geometrischen Bezug zur restlichen Objektgeometrie.
3. Bemaßen Sie den Abstand zwischen beiden Ansichten.

Zwischen den drei Ansichten bestehen jetzt eindeutige geometrische Bezüge.



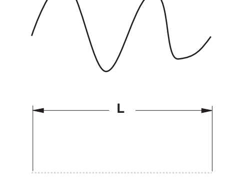
Die nächste Grafik zeigt die fertige parametrische Zeichnung:



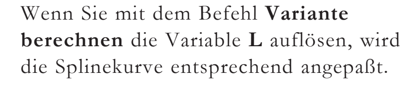
Varianten mit gruppierten Objekten

Sie können mehrere Teilobjekte erstellen und sie mit dem Befehl **Gruppieren** im Menü **Anordnen** zu einer Gruppe zusammenfassen. Gruppierte Objekte werden parametrisch als einzelnes Objekt behandelt. Als nächstes müssen Sie einen Rahmen konstruieren, in dem die Gruppe verankert wird. Bemaßen Sie zwei Kontrollpunkte des Rahmens und berechnen Sie dann den parametrischen Rahmen. Die Objektgruppe paßt sich automatisch dem angegebenen Abstand zwischen den bei den Rahmenkontrollpunkten an.

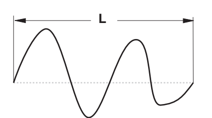
Konstruieren Sie eine Splinekurve, die Sie anschließend gruppieren.



Konstruieren Sie eine Rahmenlinie zwischen den Spline-Endpunkten und bemaßen Sie diese Linie.



Wenn Sie mit dem Befehl **Variante berechnen** die Variable **L** auflösen, wird die Splinekurve entsprechend angepaßt.



Varianten mit gruppierten Objekten konstruieren

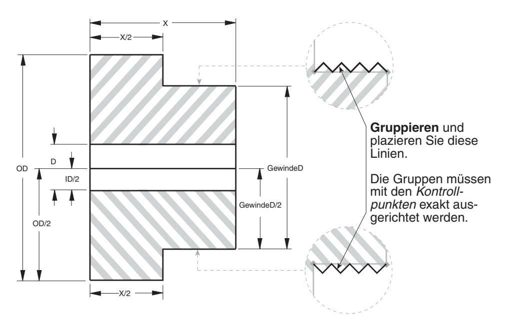
1. Zeichnen Sie die parametrische Objektgeometrie.
2. Markieren Sie die einzelnen Objekte.
3. Wählen Sie **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.
4. Konstruieren Sie den Verbindungsrahmen.
5. Bemaßen Sie zwei *Konstruktionspunkte* des Rahmens. Sie dürfen für jede Gruppe nur eine Variable definieren.
6. Markieren Sie die Gruppe mit Rahmen und Bemaßung.
7. Wählen Sie **Variante berechnen** im Menü **Bearbeiten**.
8. Geben Sie einen Wert für die definierte Rahmenvariable an.
9. Klicken Sie auf **OK**.

Wenn Sie bemaßte Objekte zu einer Gruppe zusammenfassen, werden die Bemaßungen zwar bei der Berechnung der Variante angepaßt, als parametrische Variablen aber nicht berücksichtigt.

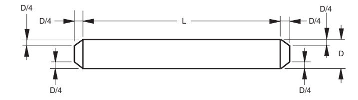
Starre Verbindungen

Sie können mehrere Objekte zu einer unbeweglichen (starren) Gruppe zusammenfassen und diese Gruppe an *mindestens zwei Punkten* mit einem parametrischen Objekt verbinden. Berechnen Sie das parametrische Objekt, wird die starre Gruppe den angegebenen Parametern angepaßt.

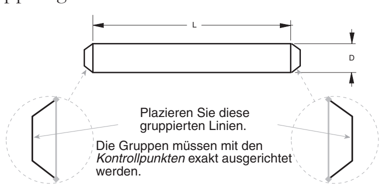
Das folgende Beispiel einer Schraube zeigt, wie Sie dabei vorgehen müssen. Zeichnen Sie als erstes die, in der nächsten Grafik abgebildete Schraube. Dann verbinden Sie die beiden Gewindegruppen mit der Schraube. Wenn Sie die Schraube berechnen, werden die Gewinde entsprechend angepaßt.



Das nächste Beispiel zeigt ein Objekt, das umfassend parametrisch bemaßt wurde.

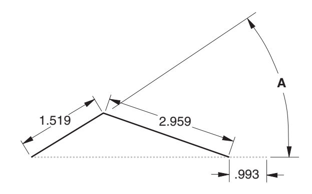


In der folgenden Grafik wird die Aufgabe mit Hilfe von parametrischen Gruppen gelöst.

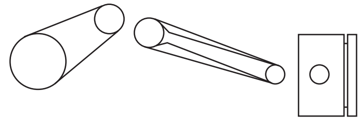


Dreieck-Verbindung

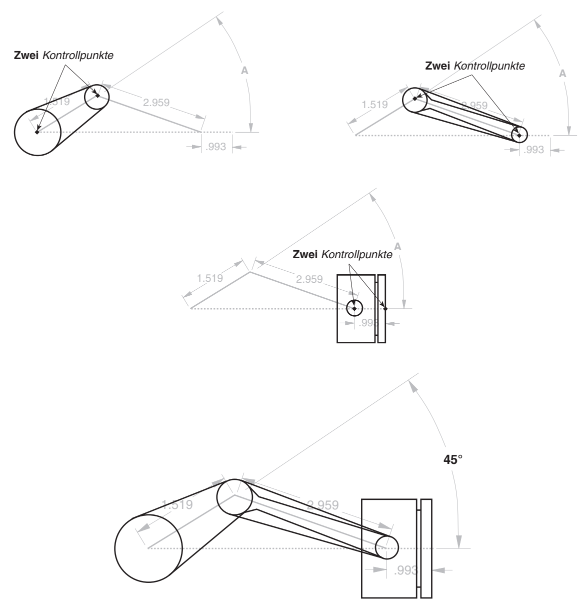
Das letzte Beispiel für parametrische Gruppen zeigt, wie ein Dreieck zum beweglichen *Parametriemotor* für drei verschiedene Objektgruppen wird. Beginnen Sie mit dem parametrischen Dreieck, das durch nur *eine* Variable, den Winkel **W**, aufgelöst wird.



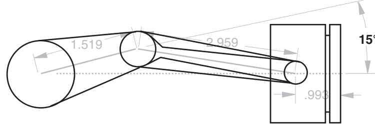
Dann zeichnen Sie folgende Objektgeometrie und **gruppieren** sie als drei separate Objekteinheiten.



Wenn Sie die drei Gruppen mit dem parametrischen Dreieck an *mindestens zwei Kontrollpunkten* pro Gruppe verbinden, können Sie das Dreieck parametrisch berechnen. Die drei Gruppen bewegen sich entsprechend.



Dreieck mit einem Winkel von 45° berechnet.



Dreieck mit einem Winkel von 15° berechnet.

Kinematik

Mit der in **DraftBoard** integrierten *Parametrie* können nicht nur parametrischen Normteile erstellt, sondern auch variabel bemaßte Bauteile nach frei zu definierenden Parametern animiert werden.

Dazu empfiehlt es sich, alle parametrischen Maße auf eine ***Winkel-Variable*** für den *Drehwinkel* des Bauteils beziehen.

Für *Drehbewegungen* sollte das Bauteil abhängig von einem *Winkel* definiert werden. Es können aber auch Bauteile abhängig von Längenwerten animiert werden.

Die beiden Befehle für die Animation eines parametrisierten Bauteils: **Bewegung berechnen** und **Meßpunkte definieren**, finden Sie unter **Parametrie** im Menü **Bearbeiten**.

Kinematisches Bauteil erstellen

1. Konstruieren Sie das Bauteil.
2. Bemaßen Sie das Bauteil mit Konstanten und definieren Sie für den *Drehwinkel* die Variable **Winkel**.
3. Markieren Sie das Bauteil einschließlich seiner parametrischen Bemaßungen mit der Funktion **Markieren**.
4. Überprüfen Sie das Bauteil auf seine korrekte Funktion mit dem Befehl **Variante berechnen** im Untermenü **Parametrie** des Menüs **Bearbeiten**.

   Dazu geben Sie für die Winkelvariablen **Winkel** einen *Winkelwert* an und berechnen dann die Variante.
5. Speichern Sie das Bauteil im Ordner **Kinematik** des **DraftBoard**-Ordners.

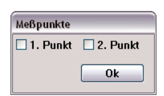
Beispielszeichnungen für kinematische Bauteile finden Sie im Ordner **Kinematik** im **DraftBoard**-Ordner. Wie Sie Bauteile abhängig von einem *Drehwinkel* definieren, wird im Kapitel *Parametrie* unter *Dreiecksverbindungen* beschrieben.

13

Meßpunkte definieren

Punkte, deren Bahnkurve Sie bei einer Animation aufzeichnen wollen, müssen als *Meßpunkte* definiert werden. Als Meßpunkte sind die *Anfangs-* oder *Endpunkte* einer *parametrischen Bemaßung* zulässig.

Wenn Sie in eine parametrische Bemaßung markieren und dann den Befehl **Meßpunkte definieren** im Untermenü **Parametrie** im Menü **Bearbeiten** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie den *Anfangspunkt* (**1.Punkt**) oder den *Endpunkt* (**2.Punkt**) der Bemaßung als Meßpunkt definieren.

Wenn Sie auf **OK** klicken, wird dieser Punkt durch ein grünes Kreuz als *Meßpunkt* in der Zeichnung markiert. Bei einer Animation des Bauteils, wird dann die Bewegung des Meßpunkts auf einer Bahnkurve aufgezeichnet.

Meßpunkte definieren

1. Markieren Sie eine parametrische Bemaßung.
2. Wählen Sie den Befehl **Meßpunkte definieren** im Untermenü **Parametrie** des Menüs **Bearbeiten**.

   Das Dialogfenster **Meßpunkte** wird eingeblendet.
3. Markieren Sie einen oder beide Endpunkte der Bemaßung als **Meßpunkt**. Die gewählten Endpunkte werden durch ein grünes Kreuz als Meßpunkt gekennzeichnet.
4. Klicken Sie auf **OK**.

Win

Bewegung berechnen WIN

Wenn Sie eine parametrische Zeichnung mit allen Bemaßungen markieren und dann den Befehl **Bewegung berechnen** im Untermenü **Parametrie** im Menü **Bearbeiten** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Steuerpult** können Sie folgende Einstellungen vornehmen (*Unterschiede Macintosh: Siehe nächster Abschnitt)*:

Alle — Dieses Listenfeld enthält alle Variablen, die Sie für das Bauteil definiert haben. Durch die Wahl **Alle** oder einer einzelnen Variablen, legen Sie fest, ob die Bewegung für alle definierten oder nur für eine einzelne Variable berechnet wird.

II — Mit der **PAUSE**-Taste können Sie eine Simulation, die Sie mit der **PLAY**-Taste gestartet haben anhalten. Dabei sollten Sie die **PAUSE**-Taste solange gedrückt halten, bis die Simulation abgebrochen wird.

> — Mit der **PLAY**-Taste starten Sie eine vollständige Simulation, die nur mit der **PAUSE**-Taste angehalten werden kann. Wenn Sie auf **PLAY** klicken, wird der gesamte Simulationszyklus vom **Anfangswert** bis zum **Endwert**, die Sie im Dialogfenster **Parameter** definiert haben, einmal durchgefahren. Am Ende der Simulation werden alle Variablen automatisch wieder auf ihre Ausgangswerte zurückgesetzt.

I> — Mit dieser Taste starten Sie die Simulation in *Einzelschritten*, entsprechend dem Wert, den Sie für die **Schrittweite** in Dialogfenster **Parameter** angegeben haben.

Reset — Mit der **RESET**-Taste setzen Sie alle im Dialogfenster **Parameter** definierten Werte auf ihre Ausgangswerte zurück.

Diese Taste ist nur aktiv, wenn Sie eine Simulation in Einzelschritten durchgeführt haben, da nach Betätigen der **PLAY**-Taste für einen kompletten Simulationszyklus, die Werte am Ende automatisch auf ihre Ausgangswerte zurückgesetzt werden.

Die **RESET**-Taste setzt nur die Variablen auf ihre Ausgangswerte zurück, nicht jedoch die Grafik. Diese können Sie mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** auf ihre Ausgangsdarstellung zurücksetzen.

Bahnkurve Wenn Sie diese Option anklicken, wird für alle *Meßpunkte*, die Sie mit dem Befehl **Meßpunkte** definiert haben, eine Bahnkurve aufgezeichnet.

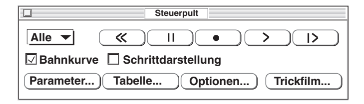
Schrittdarstellung Wenn Sie diese Option wählen, wird jeder Einzelschritt grafisch am Bildschirm dargestellt.

Kollision Mit dieser Option könne Sie *Kollisionspunkte* des bewegten Körpers mit einer feststehenden Geometrie am Bildschirm darstellen. (Siehe auch Beispielszeichnung *Kollision* im Ordner **Kinematik** im **DraftBoard**-Ordner.

Bewegung berechnen [Trickfilm] MAC

MAC

Auf dem *Macintosh* können Sie zusätzlich *berechnete Bewegungen* als **Trickfilm** aufzeichnen und abspielen. Daher finden Sie im Dialogfenster **Steuerpult** unterschiedliche Schaltflächen und Optionen. Auf dem *Macintosh* können Sie im Dialogfenster **Steuerpult** folgende Einstellungen vornehmen:



Wichtig: Kollisionspunkte können auf dem Macintosh nicht berechnet werden.

[«] Mit der **Rücklauftaste** setzen Sie alle im Dialogfenster **Parameter** definierten Werte auf ihre Ausgangswerte zurück.

Diese Taste ist nur aktiv, wenn Sie eine Simulation in Einzelschritten durchgeführt haben, da nach Betätigen der **PLAY**-Taste für einen kompletten Simulationszyklus die Werte am Ende automatisch auf ihre Ausgangswerte zurückgesetzt werden.

Die **Rücklauftaste** entspricht der **RESET**-Taste unter Windows.Die **Rücklauftaste** setzt nur die Variablen auf ihre Ausgangswerte zurück, nicht jedoch die Grafik. Diese können Sie mit dem Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten** auf ihre Ausgangsdarstellung zurücksetzen.

[II] Mit der **PAUSE**-Taste können Sie eine Simulation, die Sie mit der **PLAY**-Taste gestartet haben anhalten. Dabei sollten Sie die **PAUSE**-Taste solange gedrückt halten, bis die Simulation abgebrochen wird.

[>] Mit der **PLAY**-Taste starten Sie eine vollständige Simulation, die nur mit der **PAUSE**-Taste angehalten werden kann. Wenn Sie auf **PLAY** klicken, wird der gesamte Simulationszyklus vom **Anfangswert** bis zum **Endwert**, den Sie im Dialogfenster **Parameter** definiert haben, einmal durchgefahren. Am Ende der Simulation werden alle Variablen automatisch wieder auf ihre Ausgangswerte zurückgesetzt.

[●] Mit der **Aufnahme**-Taste können Sie Bewegungen berechnen und gleichzeitig als *Trickfilm* aufzeichnen. Wenn Sie diese Taste drücken, wird das **Speichern unter** Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie einen Namen für den Trickfilm angeben können, unter dem er gespeichert werden soll.

[I>] Mit dieser Taste starten Sie die Simulation in *Einzelschritten*, entsprechend des Wertes, den Sie für die **Schrittweite** in Dialogfenster **Parameter** angegeben haben.

Bahnkurve Wenn Sie diese Option anklicken, wird für alle *Meßpunkte*, die Sie mit dem Befehl **Meßpunkte** definiert haben, eine Bahnkurve aufgezeichnet.

Schrittdarstellung Wenn Sie diese Option wählen, wird jeder Einzelschritt grafisch am Bildschirm dargestellt.

Trickfilm abspielen Mit dieser Option können Sie eine als Trickfilm aufgezeichnete Bewegung in einem eigenem Fenster abspielen. Wenn Sie diese Option wählen, wird das Dialogfenster **Datei öffnen** eingeblendet, in dem Sie einen Trickfilm auswählen können. Im Ordner **Trickfilme** finden Sie einige Beispiele für Trickfilme, die Sie auch als Zeichnung öffnen und studieren können.

Bei einem **Trickfilm** werden einzelne Bilder von Varianten aufgezeichnet, die mit unterschiedlichen Werten berechnet werden. Wenn Sie diese Bilder

nacheinander ablaufen lassen, erzeugen Sie einen *Trickfilm*. Die Datei wird im **PICT**-Format erstellt und kann in andere Programme exportiert werden.

MAC Trickfilm abspielen MAC

1. Wählen Sie die Option **Trickfilm abspielen** im Dialogfenster **Steuerpult**.

   Das Dialogfenster **Datei öffnen** wird eingeblendet.

2. Wählen Sie den Namen des Trickfilms und klicken Sie auf **OK**.

   Ein Fenster mit dem Trickfilm wird eingeblendet.

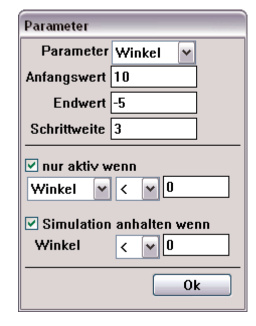
3. Mit den Kontrollflächen am unteren Rand des eingeblendeten Fensters können Sie den Ablauf des Films kontrollieren. Die Kontrollflächen arbeiten entsprechend der Logik eines *Videorecorders*.

4. Klicken Sie am Ende des Films auf das **Schließfeld** in der linken oberen Ecke des Trickfilmfensters.

Parameter

Wenn Sie diese Schaltfläche anwählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Parameter	In diesem Listenfeld können Sie für jede Variable, die Sie für das Bauteil definiert haben, konkrete Werte für die Simulation angeben.
Anfangswert	In diesem Eingabefeld tragen Sie einen *Anfangswert* für die gewählte Variable ein.
Endwert	In diesem Eingabefeld tragen Sie einen *Endwert* für die gewählte Variable ein.
Schrittweite	In diesem Eingabefeld tragen Sie die *Schrittweite* für die gewählte Variable ein, d.h., nach wieviel Einheiten jeweils eine Simulation berechnet werden soll. Die Differenz zwischen *Anfangs*- und *Endwert* sollte dabei durch die *Schrittweite* teilbar sein.
nur aktive wenn	Wenn Sie diese Option markieren, könne Sie eine Einschränkung für die markierte Variable angeben, d.h., ab welchem Wert diese Variable in die Berechnung der Simulation miteinbezogen wird.
Simulation anhalten wenn	Wenn Sie diese Option markieren, können Sie eine Einschränkung für die markierte Variable angeben, d.h., ab welchem Wert die Simulation angehalten werden soll.

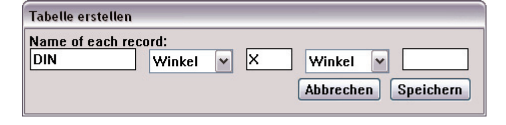
__Hinweis__: Um während der Simulation eventuell auftretende parametrische Einschränkungen zu vermeiden, sollten __Anfangs__- und __Endwerte__ als Dezimalzahl angegeben werden wie z.B. Winkelwerte von __0,1°__ bis __45,1°__ mit einer Schrittweite von __5°__.

13

Tabelle

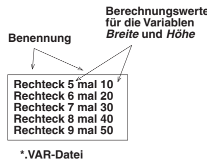
Mit diesem Befehl können Sie die einzelnen Berechnungsschritte in eine Tabelle schreiben.

Wenn Sie diese Schaltfläche anwählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Tabelle** können Sie eine Bezeichnung für die einzelnen Berechnungsschritte (Datensätze) eingeben.

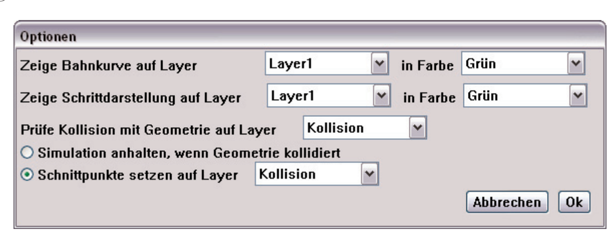
Alle Felder bilden die Bezeichnung zusammen aus Texteinträgen und den definierten Variablen. Wenn Sie beispielsweise ein Rechteck mit einer Schrittweite simulieren, die 5 Berechnungsschritte ergeben, würden sich gemäß den Einträgen in der vorherigen Grafik die Benennung der Datensätze wie folgt ergeben:



Die so erzeugte ***.VAR**-Datei* können für die Erstellung von *Symbolbibliotheken* verwendet werden, die auf Tabellen basieren (Siehe auch im Kapitel *Symbole* in diesem Handbuch).

Optionen

Wenn Sie diese Schaltfläche anwählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **Optionen** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Bahnkurven auf — In diesen Listenfeldern können Sie einen *Layer* und eine *Farbe* für die ***Bahnkurve*** definieren.

Schrittdarstellung auf — In diesem Listenfeld können Sie einen *Layer* und eine *Farbe* für die ***Schrittdarstellung*** definieren.

Kollisionsprüfung mit — In diesem Listenfeld geben Sie einen *Layer* an, der die für die ***Kollisionsprüfung*** zu berücksichtigende Geometrie enthält. Zusätzlich können Sie folgende Optionen für die Kollision markieren:

Simulation anhalten wenn — Bei dieser Option wird die Simulation beim ersten Kollisionspunkt angehalten.

Schnittpunkte setzen auf Layer — In diesem Listenfeld geben Sie einen Layer an, auf dem die *Kollisionspunkte* aufgezeichnet werden sollen.

Bewegung berechnen

1. Markieren Sie ein Bauteil einschließlich seiner Bemaßungen, das abhängig von einem *Drehwinkel* oder einer ähnlichen Variablen, die sich kinematisch berechnen lassen, parametrisch definiert wurde.
2. Wählen Sie **Bewegung berechnen** im Untermenü **Parametrie** des Menüs **Bearbeiten**. Das Kinematik-**Steuerpult** wird eingeblendet.
3. Wählen Sie eine Variable aus, für die Sie die Bewegung berechnen wollen. Falls Sie die Bewegung für alle definierten Variablen berechnen wollen, wählen Sie **Alle**.
4. Markieren Sie die Option **Bahnkurve**, falls eine Bahnkurve gezeichnet werden soll und die Option **Schrittdarstellung** falls die Bewegung in Einzelschritten aufgezeichnet werden soll.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Parameter**.
   Das Dialogfenster **Parameter** wird eingeblendet.
6. Geben Sie für jede einzelne Variable den **Anfangs**- und **Endwert** sowie einen Wert für die **Schrittweite** ein.
7. Klicken Sie auf **OK**.
   Das Dialogfenster **Parameter** wird geschlossen.

__Hinweis__: Die Option __Bahnkurve__ ist nur selektierbar, wenn mindestens ein Meßpunkt definiert wurde.

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Optionen**.
   Das Dialogfenster **Optionen** wird eingeblendet.
9. Wählen Sie, falls Sie eine der Optionen im Steuerpult markiert haben, für die *Bahnkurve*, die *Schrittdarstellung* und *Kollision* jeweils einen **Layer** und eine **Farbe**.
10. Klicken Sie auf **OK**.
    Das Dialogfenster **Optionen** wird geschlossen.
11. Klicken Sie auf die **PLAY**-Taste.

    *Hinweis: Bahnkurven werden durch **Splines** dargestellt, deren Berechnung und Darstellung auf langsamen Rechnern einige Zeit in Anspruch nehmen kann.*

    Die Bewegung für das markierte Bauteil wird entsprechend den gemachten Angaben berechnet und am Bildschirm dargestellt.

    Wurde die Option **Bahnkurve** markiert, werden Bahnkurven für alle definierten Meßpunkte in der gewählten Farbe auf dem gewählten Layer gezeichnet.

    Wurde die Option **Schrittdarstellung** markiert, wird das Bauteil für jeden Einzelschritt berechnet und in der gewählten Farbe auf dem gewählten Layer gezeichnet.

    (Vergessen Sie nicht in diesem Fall am Ende mit der **RESET**-Taste die Variablenwerte zurückzusetzen).

    Falls Sie Animation mit der **EINZELSCHRITT**-Taste starten, wird nur ein Bewegungsintervall berechnet und dargestellt.
12. Wählen Sie den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**, um die Bauteildarstellung am Bildschirm in ihren Ausgangszustand zurückzusetzen. Die Variablenwerte werden nach Ende der Animation automatisch zurückgesetzt, falls Sie mit der **PLAY**-Taste initiiert wurde.
13. Klicken Sie auf die **RESET**-Taste, falls Sie die Geometrie in Einzelschritten animiert haben, um die Variablenwerte auf ihre Ausgangswerte zurückzusetzen.

Win

Kollision berechnen WIN

Wenn Sie eine *Kollisionsprüfung* vornehmen wollen, müssen Sie zusätzlich eine Linie oder eine Kurve zeichnen, mit der das Bauteil während der Animation kollidieren könnte.

Diese Kollisionsgeometrie müssen Sie auf einen separaten Layer plazieren, den Sie unter **Optionen** im Kinematik-**Steuerpult** angeben. Bevor Sie die *Kollisionsprüfung* vornehmen, müssen Sie noch die Option **Kollision** im Steuerpult markieren.

Zur Kollisionsprüfung markieren Sie das gesamte Bauteil einschließlich der Bemaßungen, nicht jedoch die *Kollisionsgeometrie* und wählen dann **Bewegung berechnen** unter **Parametrie** im Menü **Bearbeiten**.

KAPITEL

14

Symbole

Symbole erstellen

Symbole plazieren

Symbolbibliotheken

Symbole

DraftBoard bietet sehr mächtige Funktionen für die Erstellung und Handhabung von Symbolen. Alle entsprechenden Befehle finden Sie im Untermenü **Symbole** im **Datei**-Menüs. Dieses Kapitel beschreibt das *Erstellen* und *Plazieren* von Symbolen sowie die Handhabung von *S-ymbolbibliotheken*.

Symbole erstellen

Unter Symbolen versteht man vorgefertigte Bauteile, die nur einmal erstellt werden, um sie beliebig oft in Zeichnungen zu plazieren.

In ***DraftBoard*** kann jede Zeichnung als Symbol plaziert, und jedes Symbol als Zeichnung geöffnet werden.

Allerdings unterscheidet ***DraftBoard*** abhängig von den vorliegenden Symboldaten zwischen

- *einfachen Symbolen,*
  die feste Maße besitzen,
- *parametrischen Symbolen*,
  die variabel bemaßt wurden und mit Wertetabellen hinterlegt sein können,

  und
- *Symbolbibliotheken*,
  die mit dem Befehl **Bibliotheken** im Untermenü **Symbole** zusammengestellt wurden, die einfache und parametrische Symbole enthalten können und mit dem **Symbolmanager** verwaltet werden.

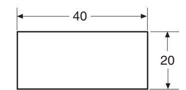
In den folgenden Abschnitten wird die Erstellung dieser unterschiedlichen Symbole an Hand eines einfachen Rechtecks beschrieben.

Einfache Symbole

Bauteile mit konstanten Maßen bezeichnet man als *einfache* oder auch *starre* Symbole.

Einfache Symbole erstellen

1. Zeichnen Sie ein Rechteck und geben Sie in der *Statuszeile* für die *Breite* **40 mm** und für die *Höhe* **20 mm** an.
2. Bemaßen Sie das Rechteck mit den Funktionen **Waagrechte Bemaßung** und **Senkrechte Bemaßung**.



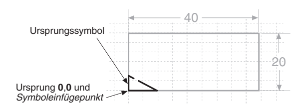
Wenn Sie ein *einfaches*, bemaßtes Symbol mit einem der Bemaßung plaziert. Seine Maße sind fest und können nach dem Plazieren nicht mehr verändert werden.

Einfügepunkt eines Symbols festlegen

Wenn Sie ein Symbol mit einem der Symbolbefehle in einer Zeichnung plazieren, wird der *Einfügepunkt* des Symbols an der Stelle plaziert, die Sie auf der Zeichenfläche beim Einfügen als erstes angeklickt haben.

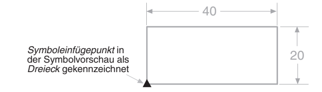
Den Einfügepunkt eines Symbols legen Sie wie folgt fest:

1. Zeichnen Sie die Objektgeometrie und blenden Sie das Hilfsraster ein.
2. Setzen Sie für den späteren *Einfügepunkt* des Symbols einen Konstruktionspunkt genau in den Ursprung (**0,0**).



Im Vorschaufenster aller Symbolbefehlsdialoge wird der ***Symbol**-Einfügepunkt* als kleines schwarzes Dreieck angezeigt.

Bei einer neuen Zeichnung liegt der Ursprung (**0,0**) genau in der Bildschirmmitte. Für die Anzeige des Ursprungs müssen Sie das Hilfsraster einblenden. Der Ursprung wird als offenes Dreieck in der Bildschirmmitt angezeigt. Falls kein Konstruktionspunkt als *Einfügepunkt* im Ursprung liegt, wird beim Plazieren des Symbols automatisch der äußerste linke Konstruktionspunkt als *Einfügepunkt* verwendet.



Parametrische Symbole

Wenn Sie den Aufbau eines *parametrisches Symbols* studieren wollen, öffnen Sie eines der Symbole, das Sie im Ordner **Maschinenbau** oder **Architektur** im Ordner **Symbole** des **DraftBoard**-Ordners finden.

Bauteile, die mit parametrischen Variablen bemaßt wurden, bezeichnet man als *parametrische* Symbole. *Parametrische Symbole* werden immer dann verwendet, wenn formgleiche Bauteile mit unterschiedlichen Maßen benötigt werden, um sie in unterschiedlichen Varianten in Zeichnungen zu plazieren.

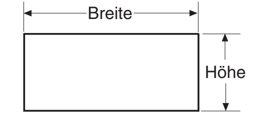
Eine detaillierte Beschreibung über variables Bemaßen finden Sie im Kapitel *Parametrie*.

Beachten Sie, dass parametrische Variablennamen, die Sie in der Statuszeile eingeben, keine Umlaute enthalten dürfen.

***Wichtig: DraftBoard** kann in einer Stückliste die aktuellen Werte von parametrischen Bemaßungen nur auswerten, wenn die Variablen mit einem Großbuchstaben beginnen. Daher sollten Variable, die mit nur einem Buchstaben benannt sind, groß (A statt a) geschrieben werden (Siehe auch unter **Attribute definieren** im nächsten Kapitel **Auswertungen**).*

1. Zeichnen Sie ein Rechteck in einer beliebigen Größe und geben für die *Breite* und *Höhe* einen beliebigen Wert in der *Statuszeile* an.
2. Bemaßen Sie das gesamte Objekt eindeutig nach den Regeln der Parametrie. Definieren Sie alle Objektbezüge durch parametrische Bemaßungen.

   Für unser Beispiel überschreiben das ***#**-Symbol* in der Statuszeile mit den Variablen **Breite** und **Höhe**.



3. Überprüfen Sie mit dem Befehl **Variante berechnen** die korrekte Funktion der parametrischen Bemaßungen.
4. Speichern Sie das Symbol.

Wenn Sie ein *parametrisches Symbol* plazieren, wird das Symbol immer ohne die Bemaßungen plaziert, die eine *parametrische Variable* enthalten. Parametrische Maße können auch nach dem Plazieren in einer Zeichnung mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** geändert werden.

Unsichtbare Symbolteile konstruieren

Für Objektgeometrie, die nach dem Plazieren eines Symbols unsichtbar sein soll, müssen Sie Linien mit der Linienart **gepunktet** verwenden. Diese Linienart wird beim Plazieren eines Symbols ausgeblendet, eine Eigenschaft, die besonders für *intelligente Symbole* wichtig ist.

*Hinweis: Für unsichtbare Bemaßungen müssen Sie, nach dem Plazieren der Bemaßung, ihre Linienart mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** in **gepunktet** ändern.*

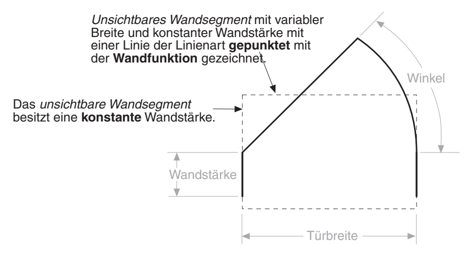
Intelligente Symbole erstellen

Im **DraftBoard**-Ordner **Architektur** finden Sie Symbole für intelligente Fenster und Türen. Sie werden deshalb *intelligent* genannt, weil sie ein intelligentes Wandsegment enthalten. Wenn Sie eines dieser Symbole in einen Wandabschnitt einfügen, der mit der intelligenten **Wandfunktion** erstellt wurde, wird die Wand automatisch aufgebrochen.

Hilfslinien besitzen voreingestellt die Linienart **gepunktet**. Elemente, die mit Linien der Linienart **gepunktet** gezeichnet werden, sind nach dem Einfügen eines Symbols nicht mehr sichtbar.

1. Wählen Sie eine Linie mit der Linienart **gepunktet** im Menü **Linie**.
2. Zeichnen Sie mit der **intelligenten Wandfunktion** einen Wandabschnitt, der breiter ist als alle Wände, die Sie in einer Zeichnung möglicherweise anlegen würden.
3. Wählen Sie eine Linienart, mit der Sie die sichtbaren Teile des Symbols zeichnen wollen.

4. Zeichnen Sie die sichtbaren Teile des Symbols.



5. Speichern Sie das Symbol.

Wenn Sie ein Beispiel für eine *Intelligentes Symbol* studieren wollen, öffnen Sie ein *Tür-* oder *Fenstersymbol* als Zeichnung.

Parametrische Symbole mit Wertetabellen

Wenn Sie parametrische Symbole in eine Zeichnung einfügen, werden alle Symbolvariablen im Dialogfenster **Symbole einfügen** aufgelistet. Anstatt manuell die endgültigen Maße für jede Variable einzutragen, können Sie parametrische Symbole mit Wertetabellen hinterlegen, aus denen Sie später die endgültigen Werte auswählen können.

Dazu müssen Sie nur für das parametrisierte Symbol eine entsprechende Wertetabelle mit einem *Texteditor* als *ASCII-Datei* erstellen und unter dem gleichen Namen und im gleichen Ordner wie das Symbol mit der Dateierweiterung **.txt** speichern.

In diesen Wertetabellen können Sie nicht nur Variablenwerte, sondern auch für nicht-numerische Attribute hinterlegen, wie *Material* oder *Bestellnummer* für eine spätere Auswertung der Symbole in einer Stückliste.

Werte für die beiden Stücklisten Attribute **Benennung** und **Menge** können am Anfang jeder Tabelle eingetragen werden, da diese beiden Attribute jedem Symbol für die Auswertung durch die Stückliste automatisch zugeordnet werden.

Falls Sie keinen Werte für Menge angeben, wird automatisch der Wert **1** vergeben.

Weitere Attribute wie *Material* etc. werden am Ende der Tabelle eingetragen. Da diese zusätzlichen Attribute dem Symbol nicht automatisch zugeordnet werden, müssen sie dem Symbol bei der Erstellung mit Hilfe der Stücklistenfunktion **Symbolattribute** zugeordnet werden.

Wertetabellen für parametrische Symbole erstellen

1. Konstruieren Sie das Symbol.
2. Bemaßen Sie es parametrisch mit allen nötigen Variablen.
3. Wählen Sie **Attribute** im Untermenü **Stückliste** im Menü **Module**.

   Das Dialogfenster **Attribute** wird eingeblendet.
4. Definieren Sie alle Attribute wie *Material*, *Bestellmenge* etc., die Sie für eine spätere Auswertung durch die Stückliste dem Symbol zuordnen wollen.
5. Wählen Sie **Zeige Palette** unter **Stückliste** im Menü **Module**.

   Die **Stücklistenpalette** wird eingelendet.
6. Setzen Sie die *Symbolattribute* mit der Funktion **Symbolattribute**.
7. Speichern Sie das Symbol.
8. Notieren Sie sich den *Namen* sowie alle definierten *Variablen* und *Stücklistenattribute* des Symbols, für das Sie eine Wertetabelle erstellen wollen.
9. Starten Sie einen *Texteditor* wie *Notepad* oder *SimpleText*.
10. Tragen Sie in die erste Zeile die beiden Begriffe **Benennung** und **Menge** ein, danach alle für das Symbol definierten *Variablen*, gefolgt von allen zusätzlichen definierten *Stücklistenattributen* wie *Material* etc. Alle Begriffe müssen durch ein **TAB**-Stop getrennt werden. Am Ende der Zeile betätigen Sie die **Eingabetaste**.
11. In die nächste Zeile tragen Sie die Werte für eine weitere Variante des Bauteils ein, wobei die Werte jeweils durch ein **TAB**-Stop getrennt werden müssen.
12. Tragen Sie jetzt Zeile für Zeile die Werte für alle Varianten ein, wobei Sie nach jeder Zeile die **Eingabetaste** betätigen, bis ihre Tabelle ähnlich wie in der folgenden Grafik aussieht:

Wichtig: Die Attribute **Benennung** und **Menge** dürfen nicht in der Attributsliste enthalten sein, da Sie jedem Symbol über die Wertetabelle automatisch zugewiesen werden und sonst doppelt ausgewertet werden würden. Eine detaillierte Beschreibung der Stücklistenfunktion **Symbolattribute** finden Sie im Kapitel *Auswertungen* im Abschnitt *Stückliste* unter *Symbolattribute definieren.*

Wenn Sie nur einen *Attributstabelle* erzeugt haben, aber die neuen Symbolattribute nicht in die Attributsliste der Stückliste eingetragen haben, kann das Attribut nicht mit der Stücklistenfunktion editiert werden.

Sie können auch Einheiten wie *mm*, *cm*, *Zoll* etc in Ihren Tabellen verwenden, um unabhängig von der in ***DraftBoard*** gewählten Einheit korrekt dimensionierte Symbole zu erhalten.

Die Stücklistenattribute *Benennung* und *Menge* müssen immer an den Anfang der Tabelle stehen.

Zusätzliche Stücklistenattribute werden am Ende der Tabelle definiert.

Alle Einträge müssen durch TAB-Stops getrennt werden.

Variablennamen →
Variablenwerte →

Benennung	Menge	d	r	l	ML	Material
DIN 1-0.6 x 4	1	0.6	0.6	4	3	Eisen
DIN 1-0.6 x 6	1	0.6	0.6	6	3	Eisen
DIN 1-0.6 x 8	1	0.6	0.6	8	3	Stahl
DIN 1-0.6 x 10	1	0.6	0.6	10	3	Stahl
DIN 1-0.8 x 6	1	0.8	0.8	6	3	Messing
DIN 1-0.8 x 8	1	0.8	0.8	8	3	Messing
DIN 1-0.8 x 10	1	0.8	0.8	10	3	Kupfer

13. Speichern Sie die Tabelle im **ASCII-Format** unter dem gleichen Namen und im selben Ordner wie das Symbol. Statt mit der Dateierweiterung **.vlm** muss die Tabelle mit der Dateierweiterung **.txt** gespeichert werden.

Wichtig: *Wenn die Wertetabelle eines Symbols beim Einfügen zum erstenmal geöffnet wird, kann das erstmalige Einblenden der Tabelle etwas länger dauern, da **DraftBoard** die ASCII-Tabelle erst in ein eigenes Format umwandelt und unter demselben Namen im selben Verzeichnis mit der Dateierweiterung **.var** speichert.*

Wenn Sie jetzt ein Symbolmit einer Wertetabelle mit dem Befehl **Symbol einfügen** oder dem **Symbolmanager** plazieren, werden alle definierten *Attribute* und *Variable* automatisch aufgelistet und können vor dem Einfügen des Symbols zugeordnet werden.

Wertetabellen bearbeiten

1. Öffnen Sie die Wertetabelle mit der Dateierweiterung **.txt** mit dem *Texteditor* oder dem *Tabellenkalkulationspogramm*, mit dem Sie die Tabelle erstellt haben.
2. Bearbeiten Sie die Tabelle.
3. Speichern Sie die Tabelle unter demselben Namen im ***ASCII-Format*** (nur Text mit Zeilenumbruch).
4. ***Wichtig:*** *Löschen Sie die Datei gleichen Namens mit der Dateierweiterung **.var** im selben Ordner wo Sie das Symbol und die Tabelle gespeichert haben.*

DraftBoard erstellt, wenn beim Plazieren eines parametrischen Symbols die Symbol-Datei mit der Dateierweiterung **.var** fehlt, automatisch eine neue **.var**-Datei, die Sie beim nächsten Bearbeiten der Tabelle wieder löschen müssen.

Symbole plazieren

Im Untermenü **Symbole** des Dateimenüs finden Sie die beiden Befehle **Einfügen** und **Symbolmanager** zum Plazieren von Symbolen.

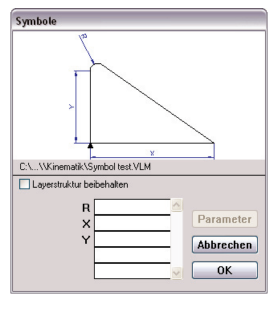
Mit dem Befehl **Einfügen** können Sie jede ***DraftBoard***-Zeichnung als Symbol in eine Zeichnung einfügen.

Mit dem **Symbolmanager** dagegen können Sie nur Symbole aus *Symbolbibliotheken*, die Sie mit dem Befehl **Bibliotheken** erstellt oder importiert haben, in Zeichnungen einfügen und bearbeiten. (Siehe auch unter *Symbolbibliotheken* am Ende diesen Kapitels.)

Symbole einfügen

Wenn Sie diesen Befehl im Untermenü **Symbole** des **Datei**-Menüs aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Wenn Sie Teile des Symbols im Dialogfenster **Symbole** vergrößert betrachten wollen, bringen Sie den Mauszeiger an die gewünschte Stelle und drücken die Maustaste. Solange Sie die Maustaste gedrückt halten, wird der Teil im angeklickten Bereich vergrößert dargestellt.



Im Dialogfenster **Symbole** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Vorschau Im Dialogfenster **Symbole** finden Sie eine Darstellung des Symbols einschließlich aller Bemaßungen.

Pfad Unter dem Vorschaufenster wird der Pfad zu dem Ordner angezeigt, in dem das Symbol gespeichert ist.

Variablenliste Wenn das Symbol parametrisch bemaßt wurde, zeigt die *Variablenliste* alle definierten Variablen des Symbols, für die Sie in den entsprechenden Eingabefeldern Werte eingeben können.

Parameter Wenn Sie auf die Schaltfläche **Parameter** klicken, wird das Dialogfenster **Parameter** mit allen Parametern eingeblendet, die in der zugehörigen Wertetabelle defi-

niert wurden. Falls keine Wertetabelle definiert wurde, ist die Schaltfläche **Parameter** deaktiviert.

Um das Symbol zu plazieren, klicken Sie auf die Zeichenfläche und ***ziehen*** bei gedrückter Maustaste eine Vektor auf, wobei der *Startpunkt* des Vektors den *Einfügepunkt* des Symbols und die *Richtung* des Vektors die *Ausrichtung* des Symbols bestimmt.

Wenn Sie auf **OK** klicken, wird das Symbol entsprechend der eingegebenen Werte berechnet und am Einfügepunkt im aktuellen Maßstab der Zeichnung in der angegebenen Ausrichtung plaziert.

Wenn Sie beim Einfügen eines Symbols im Dialogfenster **Symbole** oder im *Symbolmanager* einen Layer angeben wollen, müssen Sie das Stücklistenattribut **Layer=** definieren. Eine genaue Beschreibung dazu finden Sie im nächsten Kapitel *Auswertungen* unter *Layer für Symbole definieren*.

Symbol mit dem Befehl Einfügen in eine Zeichnung plazieren

1. Wählen Sie **Symbole** aus dem Menü **Datei**.

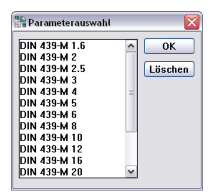
   Das Dialogfenster **Datei öffnen** wird eingeblendet.

2. Markieren Sie die gewünschte **Symboldatei** und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

   Das Dialogfenster **Symbole** wird eingeblendet.

3. Geben Sie Werte für jede Variable ein oder klicken Sie auf **Parameter**, falls das Symbol mit einer Wertetabelle hinterlegt ist.

   Das Dialogfenster **Parameter** wird eingeblendet.



Die Schaltfläche **Parameter** ist nur anwählbar, wenn das Symbol mit einer Wertetabelle hinterlegt ist.

Die Schaltflächen **Berechnen** und **Ergebnis** sind nur dann anwählbar, wenn das Berechnungsprogramm ***Delphi*** der Firma *SoftWert* installiert wurde. Sobald Sie auf **Berechnen** klicken, wird ***Delphi*** gestartet und Sie können in einem Berechnungsformular die Auslegung der gewählten Symbolfamilie für bestimmte Belastungen nachrechnen. Mit der Schaltfläche **Ergebnis** wird dann die angezeigte Parameterliste auf die Varianten reduziert, die nach den Berechnungen von ***Delphi*** den gewählten Auswahlkriterien genügen.

4. Wählen Sie in der Symbolliste die gewünschte Symbolvariante.

   Die Werte des gewählten Datensatzes werden in die entsprechenden Datenfelder des Symboldialogs übertragen.

4. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Dialogfenster **Parameter** wird geschlossen.

5. Bestimmen Sie mit der Maus *Position* und *Ausrichtung* des Symbols auf der Zeichenfläche.

   Im Dialogfenster **Symbole** markiert ein kleines Dreieck die Position des *Einfügepunkts*. Wenn Sie auf der Zeichenfläche eine Position anklicken, wird das Symbol mit seiner Einfügemarke an dieser Stelle in seiner ursprünglichen Ausrichtung eingefügt.

   Wenn Sie bei gedrückter Maustaste einen Vektor ***aufziehen***, wird das Symbol mit dem *Einfügepunkt* am Startpunkt des Vektors in der Richtung eingefügt, die Sie aufgezogen haben.

6. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Symbol wird gruppiert in der angegebenen Größe im Ursprung der Zeichnung oder an der Stelle, die Sie mit der Maus bestimmt haben, in die Zeichnung eingefügt.

   Das Symbol ist bereits markiert und kann verschoben werden.

Falls beim Erstellen eines Symbols keinen *Einfügepunkt* über den Ursprung definiert wurde, wird der linke, äußerste Konstruktionspunkt automatisch als *Einfügepunkt* verwendet.

Symbole mit ihren parametrischen Bemaßungen in eine Zeichnung einfügen

Sie können auch mit dem Befehl **Import** im Menü **Datei** ein Symbol in eine Zeichnung einfügen. Im Gegensatz zum Einfügen mit dem Befehl **Symbole**, wird in diesem Fall das Symbol mit allen parametrischen Bemaßungen in Originalgröße in die Zeichnung importiert. Zum Berechnen der Variantensymbol, müssen Sie das Symbol mit allen Bemaßungen markieren und dann mit dem Befehl **Variante berechnen** auflösen.

Normale, also *Nicht-parametrische* Bemaßungen werden immer mit dem Symbol plaziert und müssen nicht importiert werden.

Parametrische Symbole bearbeiten

Die Variablenwerte von *parametrische Symbolen* können nach dem Einfügen mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** geändert werden.

Dazu markieren Sie das Symbol, wählen den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** und ändern im eingeblendeten Dialogfenster die entsprechenden Variablenwerte.

Symbolbibliotheken

Zusätzlich zu den bereits in ***DraftBoard*** enthaltenen Normteilebibliotheken können Sie auch eigene erstellen. Dazu verwenden Sie den Befehl **Bibliotheken** im Untermenü **Symbole** im Menü **Datei**.

Bibliotheken

Mit diesem Befehl können Sie *einfache* und *parametrische Symbole* mit oder ohne Wertetabellen zu Symbolbibliotheken zusammenfassen.

Wenn Sie den Befehl **Bibliotheken** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Mit einem Mausklick auf das Augensymbol oder vor einem Bibliotheksnamen können Sie eine Bibliothek aktivieren/deaktivieren.



Im Dialogfenster **Bibliotheken** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Bibliotheken In diesem Listenfenster werden alle vorhandenen Bibliotheken aufgelistet. Ein *Augensymbol* vor einem Bibliotheksnamen zeigt an, dass die Bibliothek im **Symbolmanager** angezeigt wird. Mit einem Mausklick auf das Augensymbol oder vor den Bibliotheksnamen können Sie das *Augensymbol* ein- und ausblenden.

Symbole Dieses Listenfenster listet alle Symbole der, im Listenfenster **Bibliotheken** markieren Bibliothek auf.

Neu Mit dieser Schaltfläche erstellen Sie eine neue Bibliothek. Wenn Sie auf **Neu** klicken, wird das Dialogfenster **Bibliothek speichern** eingeblendet, in dem Sie einen Ordner wählen können, in dem Sie die neue Bibliotheksreferenzdatei speichern können. Im Dialogfenster **Bibliothek speichern** können Sie auch den automatisch vergebenen Namen **Library.vlb** ändern. Sobald Sie auf **Speichern** klicken wird die neue Bibliothek mit dem automatisch vergebenen Namen **Bibliothek 1** in das Listenfenster **Bibliotheken** aufgenommen, den Sie im Feld **Umbenennen** ändern können.

Hinzufügen ***Bibliothek***
Mit dieser Schaltfläche können Sie eine existierende Symbolbibliothek in das Listenfenster **Bibliotheken** einfügen. Wenn Sie auf **Hinzufügen** klicken, wird das Dialogfenster **Bibliothek hinzufügen** eingeblendet, in dem Sie eine *Bibliotheksreferenzdatei* mit der Dateiergänzung **.vlb** wählen können. Sobald Sie auf die Schaltfläche **Öffnen** klicken, wird die Datei in das Listenfenster **Bibliotheken** aufgenommen.

Symbole
Mit dieser Schaltfläche können Sie ein Symbol, der im Listenfenster **Bibliotheken** markierten Bibliothek zuordnen. Wenn Sie auf **Hinzufügen** klicken, wird das Dialogfenster **Symbol hinzufügen** eingeblendet, in dem Sie eine Symboldatei mit der Dateiergänzung **.vlm** wählen können. Sobald Sie auf **Öffnen** klicken, wird die Datei in das Listenfenster **Symbole** aufgenommen.

Entfernen Mit dieser Schaltfläche entfernen Sie das Symbol oder die Bibliothek, die Sie in einem der beiden Listenfenster markiert haben.

Umbenennen Mit dieser Schaltfläche können Sie den Namen des Symbols oder der Bibliothek, den Sie in einem der beiden Listenfenster markiert haben, ändern.

Speichern Mit dieser Schaltfläche werden alle Änderungen, die Sie im Dialogfenster **Bibliotheken** vorgenommen haben, gespeichert. Wenn Sie das Dialogfenster **Bibliotheken** mit dem **Schließfeld** in der Titelleiste schließen, werden Sie darauf hingewiesen, dass die Änderungen ohne vorheriges Speichern verloren gehen.

Wenn Sie das Dialogfenster **Bibliotheken** ohne zu speichern schließen, wird eine Warnung eingeblendet, mit dem Hinweis ob Sie die Änderungen speichern wollen.

Neue Symbolbibliothek erstellen

1. Wählen Sie den Befehl **Bibliotheken** im Untermenü **Symbole** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Bibliotheken** wird eingeblendet.
2. Klicken Sie auf **Neu** .

   Das Dialogfenster **Bibliothek erstellen** wird eingeblendet.
3. Ändern Sie gegebenenfalls den automatisch vorgegebenen Bibliotheksnamen **Library.vlb** im Feld **Dateiname**.
4. Wechseln Sie in den gewünschten Ordner und klicken Sie im Dialogfenster **Bibliothek erstellen** auf **Speichern**.

   Das Dialogfenster wird geschlossen und die neue Bibliothek mit dem automatisch vergebenen Namen **Bibliothek 1** in das Listenfenster **Bibliotheken** aufgenommen.
5. Markieren Sie den Eintrag **Bibliothek 1**.

   Bibliothek 1 wird im Feld **Umbenennen** angezeigt.
6. Ändern Sie gegebenenfalls den Namen **Bibliothek 1** in einen sinnvollen Namen.
7. Klicken Sie auf **Umbenennen**.

   Die **Bibliothek 1** wird mit dem neuen, von Ihnen vergebenen Namen im Listenfenster **Bibliotheken** angezeigt.

Der Name, den Sie für die *Referenzdatei* wählen, ist nicht automatisch identisch mit dem Namen, den Sie für die dazugehörige Bibliothek im Dialogfenster **Bibliotheken** vergeben.Es empfiehlt sich die *Bibliotheksreferenzdatei* im **DraftBoard**-Ordner zu speichern.

Symbole hinzufügen

1. Wählen Sie den Befehl **Bibliotheken** im Untermenü **Symbole** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Bibliotheken** wird eingeblendet.
2. Markieren die Bibliothek, der Sie neue Symbole zuordnen wollen.
3. Klicken Sie auf **Hinzufügen** unter der Rubrik *Symbol*.

   Das Dialogfenster **Symbol hinzufügen** wird eingeblendet.
4. Wählen Sie das Symbol, das Sie der neuen Bibliothek zuordnen wollen.
5. Klicken Sie im Dialogfenster **Symbol hinzufügen** auf **Öffnen**.

   Das Dialogfenster wird geschlossen und das neue Symbol mit dem Dateinamen in das Listenfenster **Symbole** aufgenommen.
6. Ändern Sie gegebenenfalls den Dateinamen mit der Schaltfläche **Umbenennen**.

Wichtig: *Wenn Sie ein Symbol einer Bibliothek zuordnen, wird nicht das Symbol kopiert, sondern nur der Pfad zu dem Speicherplatz, an dem sich das Symbol befindet. Der Pfad wird in der Bibliotheksreferenzdatei der markierten Bibliothek gespeichert. Sobald Sie das Symbol in einen anderen Ordner verschieben, ist der gespeicherte Pfad ungültig und das Symbol kann von der zugeordneten Bibliothek nicht mehr gefunden werden.*

Bibliothek hinzufügen

1. Wählen Sie den Befehl **Bibliotheken** im Untermenü **Symbole** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Bibliotheken** wird eingeblendet.
2. Klicken Sie auf **Hinzufügen** unter der Rubrik *Bibliothek*.

   Das Dialogfenster **Bibliothek hinzufügen** wird eingeblendet.
3. Wählen Sie die gewünschte *Bibliotheksreferenzdatei* mit der Dateiergänzung **.vlb**.
4. Klicken Sie im Dialogfenster **Bibliothek hinzufügen** auf **Öffnen**.

   Das Dialogfenster wird geschlossen und die neue Bibliothek mit allen zugeordneten Symbolen den vorhandenen Bibliotheken hin.

Bibliotheken anderen zugänglich machen

DraftBoard verwaltet alle Symbolbibliotheken in der Referenzdatei: *vsglib.fe* und alle Bibliothekssymbole in der entsprechenden ***.vlb**-Datei*.

Wenn Sie eine Bibliothek nicht nur für Ihren Rechner, sondern auch für andere Mitarbeiter konfigurieren wollen (entweder für ein Netzwerk oder für andere Einzelrechner) gehen Sie wie folgt vor:

1. Erzeugen Sie einen neuen Ordner mit dem Namen der zukünftigen Bibliothek.

2. Kopieren Sie alle Symbole, die in der Bibliothek enthalten sein sollen, in dieses Verzeichnis.
3. Wählen Sie den Befehl **Bibliotheken** im Untermenü **Symbole** im Menü **Datei**.

   Das Dialogfenster **Bibliotheken** wird eingeblendet.
4. Klicken Sie auf **Neu** .

   Das Dialogfenster **Bibliothek erstellen** wird eingeblendet.
5. Ändern Sie den automatisch vorgegebenen Bibliotheksnamen **Library.vlb** im Feld **Dateiname** mit dem Namen des Ordners, in den Sie alle Symbole kopiert haben.
6. Speichern Sie die ***vlb****-Datei* in dem Ordner, in den Sie alle Symbole kopiert haben.

   Das Dialogfenster wird geschlossen und die neue Bibliothek mit dem automatisch vergebenen Namen **Bibliothek 1** in das Listenfenster **Bibliotheken** aufgenommen.
7. Markieren Sie den Eintrag **Bibliothek 1**.

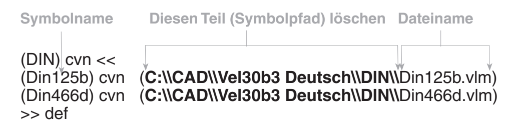
   Bibliothek 1 wird im Feld **Umbenennen** angezeigt.
8. Überschreiben Sie den Namen **Bibliothek 1** mit dem Ordnernamen der Bibliothek.
9. Klicken Sie auf **Umbenennen**.

   Die **Bibliothek 1** wird mit dem neuen, von Ihnen vergebenen Namen im Listenfenster **Bibliotheken** angezeigt.
10. Markieren Sie die neue Bibliothek.
11. Klicken Sie auf **Hinzufügen** unter der Rubrik *Symbol*.

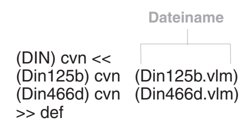
    Das Dialogfenster **Symbol hinzufügen** wird eingeblendet.
12. Wechseln Sie den Bibliotheksordner, in den Sie alle Symbole kopiert haben.
13. Markieren Sie das erste der kopierten Symbole.
14. Klicken Sie im Dialogfenster **Symbol hinzufügen** auf **Öffnen**.

    Das Dialogfenster wird geschlossen und das neue Symbol mit dem Dateinamen in das Listenfenster **Symbole** aufgenommen.
15. Ändern Sie gegebenenfalls den Dateinamen mit der Schaltfläche **Umbenennen**.
16. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis Sie alle Symbole aus dem Ordner der neuen Bibliothek zugeordnet haben.
17. Klicken Sie im Dialogfenster **Bibliotheken** auf **Speichern** und schließen Sie die das Dialogfenster **Bibliotheken**.
18. Beenden Sie ***DraftBoard***.
19. Öffnen Sie die ***.vlb****-Datei* in dem neuen Bibliotheksordner mit einem gängigen Texteditor wie *Notepad* oder *SimpleText*.

    Die Datei enthält mehrere *Steuerungsbefehle* und in jeder Zeile am Anfang in Klammern den *Symbolnamen* und am Ende in Klammern den *Symbolpfad* mit dem *Dateinamen* des Symbols.



20. Löschen Sie in jeder Zeile den *Symbolpfad*, so dass in jeder Klammer nur noch der *Dateiname* steht.



21. Speichern Sie die Datei als reine Textdatei mit der Dateiergänzung **.vlb**.
22. Jetzt können Sie den Symbolordner einschließlich aller Symbole und der ***.vlb****-Datei* an Ihre Mitarbeiter weitergeben.

23. Nachdem der Ordner auf einen Einzelrechner kopiert wurde, kann die Bibliothek nachdem sie mit dem Befehl **Bibliothek hinzufügen** eingebunden wurde, mit dem *Symbolmanager* verwendet werden.

Der *Symbolmanager* überprüft beim Laden einer Bibliothek den angegebenen Pfad des Symbols in der ***.vlb**-Datei*. Falls kein Pfad angegeben ist, wird das Symbole im selben Ordner gesucht, in dem sich die ***vlb**-Datei* befindet.

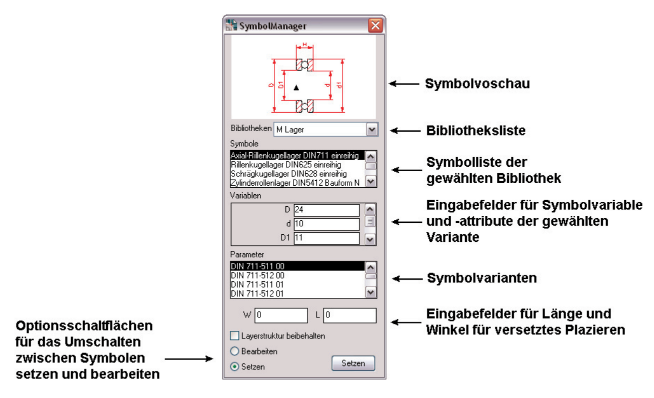
Handhabung von Symbolbibliotheken

Das optimale Werkzeug für das Plazieren und Bearbeiten von Symbolen ist der *Symbolmanager*, den Sie im Untermenü **Symbole** des **Datei-Menüs** aufrufen. Daher empfiehlt es sich, häufig benötigte Symbole in Bibliotheken zusammen zufassen, da der *Symbolmanager* ausschließlich Symbolbibliotheken verwaltet.

Bei geöffnetem *Symbolmanager* können Sie beliebig viele Symbole plazieren, Symbolvarianten austauschen und bearbeiten, sowie vom Einfügepunkt in einem bestimmten Winkel und in eine bestimmte Richtung versetzt plazieren.

Symbolmanager

Wenn Sie den *Symbolmanager* mit dem gleichnamigen Befehl im Untermenü **Symbole** des **Datei**-Menüs aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster **Symbolmanager** enthält folgende Elemente:

Symbolvorschau In diesem Fenster sehen Sie eine Vorschau des gewählten Symbols.

Wenn Sie Teile des Symbols in der **Symbolvorschau** vergrößert betrachten wollen, bringen Sie den Mauszeiger an die gewünschte Stelle und drücken die Maustaste. Solange Sie die Maustaste gedrückt halten, wird der Teil im angeklickten Bereich vergrößert.

Bibliotheksliste In diesem *Pop-up*-Listenfeld können Sie eine der verfügbaren Bibliotheken anwählen.

Symbole In diesem Listenfenster finden eine Liste aller Symbole der gewählten Bibliothek.

Parameter Dieses Listenfenster enthält alle Symbolvarianten, die Sie in der zugehörigen Wertetabelle definierten haben.

Variable In diesem Listenfenster werden alle Variablen des unter Varianten gewählten Datensatz mit den entsprechenden Werten angezeigt, die Sie in der *Wertetabelle* der Variante zugeordnet haben. Die aus der Wertetabelle angezeigten Variablenwerte können überschrieben werden.

W (Winkel) Wenn Sie ein Symbol versetzt plazieren wollen, müssen Sie in dieses Eingabefeld einen **Winkel** für die Richtung des Versatzes angeben.

L (Länge) Wenn Sie ein Symbol versetzt plazieren wollen, müssen Sie in dieses Eingabefeld einen **Abstand** für den Versatz vom angeklickten Punkt auf der Zeichenfläche bis zum *Einfügepunkt* des Symbols angeben.

Layerstruktur beibehalten Wenn Sie diese Option markieren, wird die ursprüngliche Layerstruktur eines gruppierten Symbols beibehalten, wenn Sie es mit dem Befehl **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen** degruppieren.

Bearbeiten Wenn Sie diese Option aktivieren, wechselt die Schaltfläche **Setzen** in **Ausführen** und der Mauszeiger nimmt die Form eines *Schraubenschlüssels* an. Sobald Sie ein Symbol markieren, werden alle Daten des markierten Symbols in den *Symbolmanager* geladen.

Dort können Sie die Daten des Symbols ändern oder eine andere Symbolvariante auswählen. Sobald Sie auf **Ausführen** klicken wird das Symbol an der plazierten Stelle neu berechnet oder ausgetauscht.

Setzen Wenn diese Option aktiv ist, können Sie Symbole auf der Zeichenfläche plazieren. Dazu ***ziehen*** Sie auf der Zeichenfläche einen Vektor für die *Position* und *Ausrichtung* des Symbols auf. Sobald Sie auf **Setzen** klicken, wird das Symbol mit seinem Einfügepunkt an der angeklickten Stelle in der Ausrichtung, die Sie mit dem aufgezogenen Vektor definiert haben, plaziert.

Wenn Sie Werte in die Felder *Winkel* **W** und *Länge* **L** eingetragen haben, wird das Symbol in dem angegebenen Abstand, in der Richtung des Winkels versetzt vom angeklickten Einfügepunkt plaziert.

Bibliotheksymbole plazieren

1. Blenden Sie den *Symbolmanager* mit dem Befehl **Symbolmanager** unter **Symbole** im Menü **Datei** ein.
   Der *Symbolmanager* wird eingeblendet.
2. Wählen Sie im *Pop-up*-Listenfeld **Bibliotheken** die gewünschte Bibliothek.
   Im Listenfeld **Symbole** werden alle Symbole der gewählten Bibliothek aufgeführt.
3. Wählen Sie im Listenfeld **Symbole** das gewünschte Symbol.
   Falls das Symbol mit einer *Wertetabelle* hinterlegt ist, werden alle Varianten des Symbols im Listenfeld **Variante** aufgeführt.
4. Markieren Sie eine Symbolvariante im Listenfeld **Parameter**.
   Alle parametrischen *Variablen* und *Attribute* der markierten Symbolvariante werden im Listenfeld **Parameter** aufgeführt.
5. Überschreiben Sie gegebenenfalls die vorgegebenen Werte in den einzelnen Eingabefeldern.
6. Markieren Sie die Option **Setzen**.
7. Tragen Sie gegebenenfalls einen Wert für den **Winkel** und die **Länge** für den Abstand ein, in dem das Symbol vom ersten angeklickten Punkt auf der Zeichenfläche entfernt, plaziert werden soll.
8. ***Ziehen*** Sie auf der Zeichenfläche einen Vektor für den *Einfügepunkt* und die *Ausrichtung* des Symbols auf.
9. Klicken Sie auf **Setzen**.
   Das Symbol wird entsprechend der Angaben auf der Zeichenfläche plaziert.
10. Plazieren Sie weitere Symbole.
11. Wenn Sie den *Symbolmanager* nicht mehr benötigen, können Sie ihn über das **Schließfeld** rechts oben in der Titelleiste schließen.

Wenn Sie beim Einfügen eines Symbols im Dialogfenster **Symbole** oder im *Symbolmanager* einen Layer angeben wollen, müssen Sie das Stücklistenattribut **Layer=** definieren. Eine genaue Beschreibung dazu finden Sie im nächsten Kapitel unter *Layer für Symbole definieren*.

Symbole bearbeiten

1. Blenden Sie den *Symbolmanager* mit dem Befehl **Symbolmanager** unter **Symbole** im Menü **Datei** ein.
   Der *Symbolmanager* wird eingeblendet.
2. Markieren Sie die Option **Bearbeiten**.
   Der Mauszeiger nimmt die Form eines *Schraubenschlüssels* an, mit dem Sie Symbole markieren können.
3. Markieren Sie auf der Zeichenfläche das Symbol, das Sie bearbeiten wollen.
   Im *Symbolmanager* werden alle Daten des markierten Symbols einschließlich der dazugehörigen Bibliothek eingeblendet.
4. Ändern Sie die Variablenwerte des Symbols oder wählen Sie im Listenfeld **Parameter** eine neue Symbolvariante.
5. Klicken Sie auf **Ausführen**.
   Das Symbol wird entsprechend der Angaben auf der Zeichenfläche neu berechnet oder ausgetauscht.

Alle Variablen und Attribute von *Bibliothekssymbolen* können natürlich auch mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** geändert werden.

Hinweis: Je nach Symbol kann es sein, dass bei Änderung nur eines Variablenwertes das Symbol auf Grund von geometrischen Inkonsistenzen nicht neu berechnet werden kann.

Wenn Sie Werte in die Felder *Winkel* **W** und *Länge* **L** eingetragen haben, wird das Symbol in dem angegebenen Abstand, in der Richtung des Winkels versetzt vom angeklickten Einfügepunkt neu plaziert.

6. Bearbeiten Sie gegebenenfalls weitere Symbole.
7. Wenn Sie den Symbolmanager nicht mehr benötigen, können Sie ihn über das **Schließfeld** rechts oben in der Titelleiste schließen.

KAPITEL

14

Auswertungen

2D-Analyse

Stückliste

Auswertungen

Dieses Kapitel behandelt die verschiedenen Auswertemöglichkeiten von Geometriedaten in **DraftBoard** wie die *2D-Analyse* und die Generierung von *Stücklisten*.

2D-Analyse

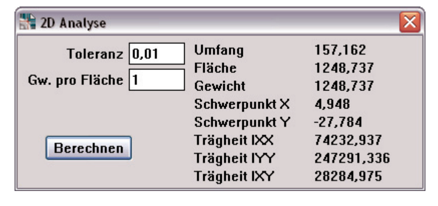
Die *2D-Analyse* liefert in einem Dialogfenster analytische Daten von markierten Objekten, die für weitere Berechnungen herangezogen werden können.

2D-Analyse

Dieser Befehl im Menü **Layout** blendet ein Dialogfenster mit ermittelten Daten über *Umfang*, *Fläche*, *Gewicht, Schwerpunkt* und *Trägheitsmomente* eines markierten Objekts ein. Es können nur in sich geschlossene Objekte analysiert werden.

Die Länge von nicht in sich geschlossenen Objekten wie *Splinekurven* oder *Kreisbögen* lassen sich ebenfalls ermitteln (siehe dazu auch unter *Umfang* in diesem Abschnitt.

Wenn Sie den Befehl **2D-Analyse** im Menü **Layout** wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster **2D-Analyse** können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Toleranz

Hier legen Sie die Genauigkeit der Berechnung von kreisförmigen Objekten fest: Je kleiner der angegebene Toleranzwert, desto höher die Genauigkeit der Berechnung. Die voreingestellte Toleranz beträgt **0,01**.. Sie können diesen Wert ändern, indem Sie ihn überschreiben.

Die Anzahl der Nachkommastellen für die Anzeige der ermittelten Daten definieren Sie im Dialogfenster **Maßeinheiten** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

Die 2D-Analyse löst *Kreisbögen*, *Kreise*, *Ellipsen* und *Splinekurven* in kleine Liniensegmente auf, die um den angegebenen Toleranzwert von der realen Krümmung abweichen. Je kleiner der angegebene Wert, desto höher ist die Genauigkeit der Berechnung, je höher die Genauigkeit, desto länger dauert die Berechnung.

Gewicht pro Fläche

Die markierte Fläche wird mit dieser Zahl multipliziert, um das aktuelle Gewicht zu ermitteln. Das markierte Objekt muss eine konstante Stärke besitzen. Das Gewicht des Objekts resultiert aus dem Produkt von **Fläche** und **Gew. pro Fläche**.

Die Voreinstellung beträgt **1**. Sie können diesen Wert jederzeit ändern. Die spezifischen Gewichte für die verschiedenen Materialien, können Sie in entsprechenden Publikationen der Materialhersteller entnehmen. Geben Sie das **spez. Gewicht** für das verwendete Material ein und klicken Sie auf die Wahlfläche **Berechnen**.

Umfang

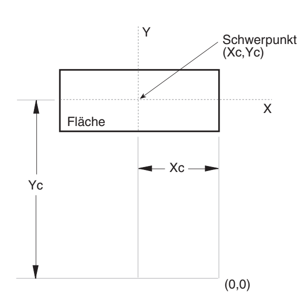
Der Umfang entspricht der Gesamtlänge der markierten Objektberandungen. Der Umfang ist der einzige Parameter, der auch dann angezeigt wird, wenn das markierte Objekt nicht geschlossenen ist, wie beispielsweise bei *Splinekurven* oder *Kreisbögen*.

Wenn Sie eine *2D-Analyse* mit einer Linie, einem Kreisbogen oder einer Splinekurve durchführen, gibt **DraftBoard** zwar eine Fehlermeldung aus, zeigt jedoch im Dialogfenster **2D-Analyse** unter **Umfang** die korrekte Länge der Linie, des Kreisbogens oder der Splinekurve an.

Fläche

Die Fläche entspricht dem Bereich, den Sie markiert haben.

Gewicht Das Gewicht ist das Produkt aus **Fläche** und **Gew. pro Fläche**.



Schwerpunkt X Die X-Koordinate des Schwerpunkts einer markierten Fläche.

Schwerpunkt Y Die Y-Koordinate des Schwerpunkts einer markierten Fläche.

Trägheitsmoment IXX Das Trägheitsmoment bezogen auf eine zentrale Achse XX, die parallel zur X-Achse liegt.

$$IXX = ¦(y-Ys)^2dA$$

Trägheitsmoment IYY Das Trägheitsmoment bezogen auf eine zentrale Achse YY, die parallel zur Y-Achse liegt.

$$IYY = ¦(x-Xs)^2dA$$

Trägheitsmoment IXY Das Trägheitsmoment bezogen auf einen Schwerpunkt.

$$IXY = ¦(x-Xs)(y-Yx)dA$$

2D-Analyse durchführen

Ein in sich geschlossenes Objekt im Sinne der 2D-Analyse entspricht einer Fläche, die sich schraffieren läßt. Falls Sie sich nicht sicher sind ob das Objekt geschlossen ist, schraffieren Sie einfach die Fläche, um zu sehen, ob sie dem Bereich entspricht, den Sie analysieren wollen. Wenn die schraffierte Fläche mit den markierten Objekt übereinstimmt, wählen Sie **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**, um die Schraffur wieder zu entfernen, ohne das Objekt zu demarkieren.

1. Markieren Sie das gewünschte Objekt (es muss sich um eine geschlossene Fläche handeln) elementweise oder mit Hilfe der **Tracing-Funktion**.
2. Wählen Sie **2D-Analyse** im Menü **Layout**.

   Die Analyse wird durchgeführt und die Ergebnisse im Dialogfenster angezeigt.
3. Geben Sie neue Werte für **Toleranz** und **Gewicht pro Fläche** ein.
4. Klicken Sie auf die Wahlfläche **Berechnen**.

   Die Analyse wird erneut berechnet und die neuen Ergebnisse werden angezeigt.

Berechnungen

DraftBoard berechnet alle Daten einer *2D-Analyse*, bevor das entsprechende Dialogfenster eingeblendet wird. Wenn Sie die Werte im Eingabefeld **Toleranz** oder **Gewicht pro Fläche** ändern, müssen Sie die Wahlfläche **Berechnen** anklicken, um die angegebenen Daten neu zu berechnen.

Die *2D-Analyse* behandelt die Begrenzungslinien eines Objekts genauso wie die Funktion **Schraffieren**. Zum Beispiel betrachtet ***DraftBoard*** einen Kreis, der innerhalb einer in sich geschlossenen Fläche liegt, als Aussparung. Die Funktion **Schraffieren** nimmt diese Aussparung von der Schraffur aus. Die ***2D-Analyse*** bezieht diese Aussparung ebenfalls nicht in ihre Berechnungen mit ein.

Schwerpunkt anzeigen

1. Markieren Sie das Objekt, dessen Daten Sie berechnen wollen.
2. Wählen Sie **2D-Analyse** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **2D-Analyse** wird eingeblendet.

Das Dialogfenster **2D-Analyse** bleibt geöffnet.

3. Wählen Sie **Hilfslinien** im Menü **Layout**.

   Das Dialogfenster **Hilfslinien** wird eingeblendet.
4. Geben Sie in das Eingabefeld **Winkel** des Dialogfensters Hilfslinien **0;90** ein (Beiden Zahlen müssen durch ein Semikolon getrennt werden.)

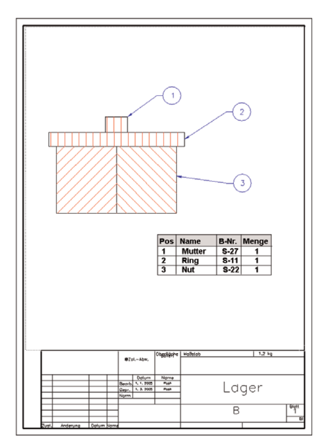
5. Geben Sie den Wert für **Schwerpunkt X** aus dem Dialogfenster **2D-Analyse** in das **Eingabefeld X** des Dialogfensters **Hilfslinien** ein.
6. Geben Sie den Wert für den **Schwerpunkt Y** des Dialogfensters **2D-Analyse** in das **Eingabefeld Y** des Dialogfensters **Hilfslinien** ein.
7. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   In Ihrer Zeichnung werden zwei Hilfslinien eingeblendet, deren Schnittpunkt den Schwerpunkt des markierten Objekts darstellt.

Stückliste

Stücklistengeneratoren sind für CAD-Programme eine wichtige Ergänzung für Fertigung und Kalkulation.

Mit dem ***DraftBoard***-*Stücklistengenerator* können Objekten beliebige Attribute zugewiesen und sortiert in Listen zusammen mit der Zeichnung oder getrennt von ihr ausgegeben werden. Zusätzlich kann die Stückliste für eine Weiterverarbeitung als ***ASCII***-*Datei* in *Tabellenkalkulationsprogramme* wie *Excel* oder *Texteditoren* exportiert werden.

Der ***DraftBoard***-*Stücklistengenerator* ist vollkommen in ***DraftBoard*** integriert und trotz seiner umfaßenden Funktionalität sehr einfach zu bedienen.



Die Stücklistenerstellung erfolgt in drei Stufen:

- Definieren von Objektattributen
- Zuweisen dieser Attribute an Zeichnungsobjekte oder Symbole
- Extrahieren dieser Attribute in Form von *Stücklisten*

Attribute

Mit jedem Objekt, das Sie in ***DraftBoard*** zeichnen, erzeugen Sie automatisch zusätzlich zur eigentlichen Objektgeometrie folgende Attribute:

nicht-numerische - Geometrieattribute — wie *Linienfarbe* oder *Linienbreite* eines Kreises, die beim Zeichnen automatisch erzeugt werden.

numerische Geometrieattribute — wie *Umfang* oder *Fläche* eines Kreises, die ebenfalls beim Zeichnen automatisch erzeugt werden.

Der Stücklistengenerator ermöglicht zusätzlich

benutzerdefinierte Attribute — wie *Objektname* oder *Objektmaterial*, die **nach** der Geometrieerstellung einem Objekt zugewiesen werden.

Mit dem Stücklistengenerator können ***numerische Geometrieattribute*** und ***benutzerdefinierte Attribute*** ausgewertet werden.

Nicht-numerische Attribute wie *Farbe* oder *Linienart* eines Objekts werden von der Stückliste nicht erfaßt.

Attribute definieren

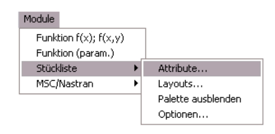
Bevor Sie Attribute zuweisen können, müssen Sie diese Attribute definieren. Attribute werden durch drei Angaben definiert:

Attributname Mit dem *Attributnamen* geben Sie dem Attribut eine allgemeine Bezeichnung wie *Name*, *Material* etc.

Attributwert Der *Attributwert* weist dem Attribut einen eindeutigen Wert zu. So könnte für das Attribut **Material** der Wert **Stahl** angegeben werden. Attributwerte können bei der Zuweisung in der Statuszeile geändert werden.

Attributformat Für den Attributwert kann als Attributformat entweder *Text*, *Zahl* oder *Anzahl* eingestellt werden.

Für die Definition von Attributen wählen Sie den Befehl **Attribute** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.



Attribute

Mit dem Befehl **Attribute** können Sie Attribute *definieren*, *löschen*, *bearbeiten* und *aktivieren*. **Aktive** Attribute (Attribute, die zugewiesen werden können) sind durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet, **gesperrte** Attribute (deren Wert bei der Zuweisung nicht mehr geändert werden kann), durch ein vorangestelltes **Verriegelungssymbol**.

Der Befehl **Attribute** blendet folgendes Dialogfenster ein:



Im Dialogfenster **Attribute definieren** finden Sie folgende Schaltflächen:

Neu Mit dieser Schaltfläche erzeugen Sie ein neues Attribut, dessen Name Sie im Feld **Attributname** ändern können.

Löschen Damit löschen Sie ein markiertes Attribut.

Ändern Mit der Schaltfläche **Ändern** ordnen Sie einem markierten Attribut einen neuen *Namen*, einen neuen *Attributswert* oder ein anderes *Attributsformat* zu.

In erster Linie blenden Sie Attribute aus, um Stücklistenlayouts zu definieren. (Siehe auch unter *Stücklistenlayouts* in diesem Kapitel).

Zeigen/ Ausblenden Diese Schaltfläche blendet ein Attribute ein oder aus. Ausgeblendete Attribute werden nicht in der Statuszeile angezeigt und können somit auch nicht zugewiesen werden. Ausgeblendete Attribute haben kein *Häkchen* vor dem Attributsnamen.

Format In diesem *Pop-up*-Menü wählen Sie für das markierte Attribut eines der drei möglichen Formate:

Eine Materialnummer wie **S3456** würde das Format **Text** erhalten, da man mit dieser Angabe keine Berechnungen durchführen würde.

Text ist das voreingestellte Attributformat und wird für alle alphanumerischen Attributwerte wie *Name*, *Material* etc. gewählt.

Zahl gilt für alle Attribute, deren Wert durch eine Zahl angegeben wird, mit der später gerechnet werden soll.

Anzahl wird immer dann gewählt, wenn eine Stückliste die Anzahl gleicher Objekte ermitteln soll. Normalerweise ist das Format **Anzahl** nur bei einem Attribut wie **Menge** sinnvoll, dem man dann den Attributwert **1** geben würde.

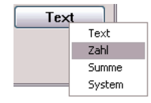
Attribute definieren

1. Klicken Sie im Dialogfenster **Attribute definieren** auf **Neu**.

   Im Feld **Attributname** erscheint automatisch der Name **Attribut 1**.

2. Ändern Sie den Attributnamen in *Name*, *Material* etc.
3. Geben Sie im Feld **Attributwert** einen spezifischen Wert für das Attribut an.

   Dieser Wert kann später bei der Zuweisung geändert werden, falls das Attribut nicht gesperrt wurde.
4. Wählen Sie ein Format für das neue Attribut, indem Sie bei gedrückter Maustaste in dem schwarz hinterlegtem Feld den Mauszeiger über das gewünschte Format ***ziehen***.



5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern**.

   Der neue Attribut wird in die Attributliste aufgenommen und die angegebenen Werte dem Attribut zugeordnet.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**, um die Eingaben zu sichern.
7. Schließen Sie das Dialogfenster **Attribute definieren** mit einem Mausklick auf **Schließfeld** in der Titelleiste.

Numerische Attribute definieren

Alle Werte, die ***DraftBoard*** in der *2D-Analyse* ermittelt, können als *numerische Attribute* definiert werden. Wenn Sie diese Werte in der Stückliste erfassen wollen, müssen Sie im Dialogfenster **Attribute definieren** diese Attribute wie folgt eingeben:

- Umfang
- Fläche
- Gewicht
- Schwerpunkt X
- Schwerpunkt Y
- Trägheit IXX
- Trägheit IYY
- Trägheit IYY

Geben Sie diese Attributbezeichnungen genau wie rechts angegeben im Feld **Attributname** ein. Der vorangestellte Punkt wird nicht eingetragen.

Für diese Attribute wird nur der *Attributsname* eingetragen, da *Attributwert* und *Attributformat* bereits vordefiniert sind.

Numerische Attribute werden nicht Objekten zugewiesen, sondern nur für die Auswertung definiert (siehe auch unter *Stücklistenlayout* in diesem Kapitel).

Numerische Attribute werden daher auch in der Statuszeile nicht angezeigt, da sie nicht für die Zuweisung, sondern nur für die Auswertung von Objekten definiert werden.

Parametrische Variable definieren

Zusätzlich zu den Werten der 2D-Analyse können auch alle *Parametrischen Variable*, die ein Symbol definieren, wie beispielsweise *Breite*, *Höhe* oder *Durchmesser* eines Objekts, als Attribute für eine Auswertung definiert werden.

DraftBoard kann die aktuellen Werte von parametrischen Bemaßungen nur auswerten, wenn die Variablen mit einem Großbuchstaben beginnen. Daher sollten Variable, die mit nur einem Buchstaben benannt sind, groß (**A** statt **a**) geschrieben werden.

Dazu müssen die Variablen, genauso wie sie in der parametrischen Bemaßung geschrieben wurden, als Attribute im Dialogfenster **Attribute definieren** definiert werden. Bei einer Auswertung werden in der Stückliste die aktuellen Werte dieser Variablen aufgelistet.

Für diese Attribute wird nur der *Attributsname* eingetragen, da *Attributwert* und *Attributformat* bereits vordefiniert sind.

Numerische Attribute werden nicht Objekten zugewiesen, sondern nur für die Auswertung definiert (siehe auch unter *Stücklistenlayout* in diesem Kapitel). Daher sollten diese Attribute vor einer Zuweisung ausgeblendet werden.

Layer für Symbole definieren

Wenn Sie beim Plazieren eines Symbols im Dialogfenster **Symbole** oder im *Symbolmanager* einen Layer angeben wollen, auf dem das Symbol plaziert werden soll, müssen Sie das Attribut

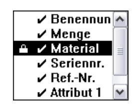
Layer=

definieren. *Symbolwert* und *-format* muss nicht festgelegt werden, da beide von ***DraftBoard*** automatisch vergeben werden.

Wenn Sie beim Einfügen oder in einer Wertetabelle einen Layer angeben, der nicht vorhanden ist, wird er beim Einfügen unter dem angegebenen Namen angelegt

Attribute sperren/entsperren

Klicken Sie im Listenfenster **Attribute** vor das Attribut, das Sie sperren wollen. Vor dem angeklickten Attribut wird ein **Verriegelungssymbol** eingeblendet.



Gesperrte Attribute können bei der Zuweisung nicht mehr geändert werden. Wenn Sie ein **Verriegelungssymbol** anklicken, wird das Verriegelungssymbol ausgeblendet und das Attribut entsperrt.

Attributeigenschaften ändern

1. Markieren Sie das Attribut, dessen *Attributname*, *-wert* oder *-format* Sie ändern wollen.
2. Ändern Sie den *Attributnamen*, *Attributwert* oder das *Attributformat*.
3. Sperren oder entsperren Sie das Attribut mit einem Mausklick vor den markierten Attributnamen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern**.
   Die vorgenommenen Änderungen werden durchgeführt.

Definierte Attribute löschen

1. Markieren Sie das Attribut, das Sie löschen wollen.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**.
   Das markierte Attribut wird gelöscht.

Attribute zeigen/ausblenden

Die Schaltfläche **Anzeigen**/**Ausblenden** zeigt **Anzeigen**, wenn ein Attribut ausgeblendet und **Ausblenden**, wenn es sichtbar ist.

Nur sichtbare Attribute (mit einem Häkchen vor dem Attributnamen) können zugewiesen werden. Attribute ohne Häkchen sind deaktiviert und können nicht zugewiesen werden.

1. Markieren Sie das Attribut, das Sie ausblenden wollen.
2. Klicken Sie auf **Anzeigen** oder **Ausblenden**.

Attribute speichern

Mit der Schaltfläche **Ändern** ändern Sie den Namen eines Attributs, den Sie im Feld **Attributname** überschrieben haben oder ordnen einem markierten Attribut einen geänderten Attributwert oder ein neues Attributformat zu.

Wenn Sie Attributdefinitionen speichern wollen, müssen Sie die vorgenommenen Änderungen mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Untermenü **Einstellungen** des Menüs **Layout** sichern.

Stücklistenpalette

Falls die *Stücklistenpalette* immer eingeblendet bleiben soll, müssen Sie den Befehl **Paletten speichern** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** wählen.

Alle *Stücklistenfunktionen* sind in einer eigenständigen Palette untergebracht, die Sie frei auf der Zeichenfläche verschieben können.

Zeige Palette

Mit diesem Befehl im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module** blenden Sie die *Stücklistenpalette* ein.



Das Zuweisen von *Symbolattributen* wird in einem späteren Abschnitt in diesem Kapitel beschrieben.

In der *Stücklistenpalette* finden Sie alle Funktionen für das Zuweisen von *benutzerdefinierten* und *Symbolattributen* sowie für die Plazierung von *Positionsnummern* und die Erstellung von *Stücklisten*.

Stücklistenfunktionen aktivieren Sie genauso wie Funktionen in der **DraftBoard**-*Funktionspalette*.

Stücklistenattribute zuweisen



Die erste Funktion in der *Stücklistenpalette* besitzt eine Sinnbildleiste mit den beiden *Stücklistenfunktionen*, **Attribute** und **Symbolattribute**. Mit diesen Funktionen weisen Sie Geometrieobjekten benutzerdefinierte Attribute zu oder markieren ein Objekt als Symbol.

Funktion Attribute



Wenn Sie diese Funktion wählen, werden in der Statuszeile alle Attribute des aktuellen Layouts eingeblendet.



Die in der Statuszeile angezeigten Attributwerte können vor dem Zuweisen geändert werden, wenn sie im Dialogfenster **Attribute definieren** nicht gesperrt wurden. *Numerische Attribute* werden in der Statuszeile nicht angezeigt, da diese Werte nicht zugewiesen, sondern von ***DraftBoard*** ermittelt werden.

Wenn Sie Attribute Objekten zuweisen, die aus einzelnen Elementen bestehen, wie z.B. einem Rechteck, das aus vier Einzellinien besteht, müssen Sie diese Objekte erst **gruppieren**, da sonst die Attribute jedem markierten Objekt einzeln zugewiesen werden.

Sobald Sie mit der Funktion Attribute ein Objekt anklicken, werden alle in der Statuszeile angezeigten Attribute und alle definierten *numerischen Attribute* zugewiesen.

Attribute zuweisen

1. Wählen Sie Zeige Palette im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.

   Die *Stücklistenpalette* wird eingeblendet.
2. Wählen Sie die Funktion **Attribute** in der Stücklistenpalette.
3. Markieren Sie mit der Funktion **Attribute** das gewünschte Objekt.
4. Ändern Sie in den Eingabefeldern der Statuszeile gegebenenfalls die angezeigten Attributwerte.
5. Drücken Sie die **Eingabetaste**.

   Wichtig*: Die eingegebenen Attributwerte werden dem Objekt erst zugewiesen, wenn Sie die* ***Eingabetaste*** *betätigen.*

Werte von *gesperrten Attributen* können in der *Statuszeile* nicht geändert werden.

Um die Stücklistenpalette auszublenden, wählen Sie **Palette ausblenden** unter **Stückliste** im Menü **Module**.

Symbolen Attribute zuweisen

Mit der, im vorigen Abschnitt beschriebenen Funktion **Attribute**, weisen Sie Objektgeometrie *Attribute* zu, die in derselben Zeichnung in einer Stückliste ausgewertet werden.

Wenn Sie dagegen Symbolen Attribute zuweisen wollen, deren Werte nicht sofort innerhalb der Zeichnung, sondern erst später nach dem Plazieren in einer Zeichnung ausgewertet werden sollen, müssen Sie die Funktion **Symbolattribute** verwenden.

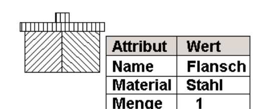
Funktion Symbolattribute



Mit dieser Funktion verbinden Sie Attribute permanent mit der Symbolgeometrie, deren Werte nach dem Plazieren mit dem Befehl **Symbol einfügen** oder dem *Symbolmanager* automatisch beim Erstellen einer Stückliste erfaßt werden.

Dazu wird in der Symbolzeichnung eine Tabelle mit den zugewiesenen Attributen neben der Symbolgeometrie plaziert, die später beim Plazieren des Symbols automatisch interpretiert wird.

Ein weiterer Vorteil der *Attributstabelle* besteht darin, dass Sie beim Öffnen einer Symbolzeichnung die zugewiesenen Attribute sofort in der Tabelle überprüfen können.



Attribut	Wert
Name	Flansch
Material	Stahl
Menge	1

Diese *Attributstabelle* muss für alle Symbole erstellt werden, deren Attribute im Dialogfenster **Symbole** oder im *Symbolmanager* angezeigt werden sollen.

Alle Attribute, die Sie mit der Funktion **Symbolattribute** zuweisen können auch in Wertetabellen aufgeführt und mit Werten hinterlegt werden.

Bevor Sie Symbolattribute zuweisen, sollten Sie im Kapitel *Symbole* nachlesen, wie man Wertetabellen für Symbole erstellt.

Symbolattribute zuweisen

Mit der Funktion **Symbolattribute** plazieren Sie neben einem Objekt eine Tabelle, die es als Symbol kennzeichnet.

Wenn Sie das Objekt als Symbol plazieren, werden alle in dieser Tabelle enthaltenen Attribute im Dialogfenster **Symbole** oder im *Symbolmanager* aufgelistet. Attributwerte können dort, falls sie nicht gesperrt wurden, vor dem Positionieren geändert werden. Die Tabelle wird nicht zusammen mit dem Symbol in der Zeichnung plaziert.

Falls Sie beim Einfügen eines Symbols einen Layer angeben wollen, müssen Sie das Attribut **Layer=** definieren. (Siehe auch unter *Layer für Symbole definieren* weiter vorne in diesem Kapitel).

Laden Sie dagegen das Symbol als Zeichnung mit dem Befehl **Datei öffnen**, wird das Symbol zusammen mit der Tabelle geladen.

1. Markieren Sie mit der Funktion **Markieren** ein Objekt, dem Attribute zugewiesen wurden.
2. Wählen Sie die Funktion **Symbolattribute** in der *Stücklistenpalette*.
3. Klicken Sie mit der Funktion **Symbolattribute** an eine freie Stelle neben dem Symbol.
   An der angeklickten Stelle wird eine Tabelle mit allen zugewiesenen Attributen plaziert. Enthält die Zeichnung mehrere Objekte, bezieht sich die Tabelle auf alle Objekte in der Zeichnung.

Attribute in einer Zeichnung bearbeiten

Benutzerdefinierte Attribute können in der Statuszeile angezeigt und bearbeitet werden.

Attribute anzeigen

Wichtig: *Alle zugewiesenen Attribute werden nur dann angezeigt, wenn keine Attribute des gewählten Layouts im Dialogfenster* ***Attribute definieren*** *ausgeblendet sind.*

1. Wählen Sie die Funktion **Attribute** in der *Stücklistenpalette*.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Zeichenfläche.
   Sobald der Mauszeiger in die Nähe eines attributierten Objekts kommt, werden dessen Attribute automatisch in der Statuszeile eingeblendet.

Attributwerte ändern

Alle Attributwerte können auch im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** geändert werden. Dazu markieren Sie das gewünschte Objekt, wählen **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**, ändern die gewünschten Attributwerte in den entsprechenden Eingabefeldern und klicken dann auf die Schaltfläche **Ausführen**.

1. Wählen Sie die Funktion **Attribute** in der *Stücklistenpalette*.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über das gewünschte Objekte.
   Die dazugehörige *Attributnamen* und *Attributwerte* werden in der *Statuszeile* eingeblendet.
3. Markieren Sie das Objekt mit der Funktion **Attribute**.
4. Ändern Sie die entsprechenden Attributwerte in der Statuszeile.
5. Drücken Sie die **Eingabetaste**
   Die geänderten Attributwerte werden dem Objekt zugewiesen.

Attribute entfernen

Attribute können auch mit der **Entf**-Taste gelöscht werden. Um attributierte Objekte zu löschen, müssen Sie die **Entf**-Taste zweimal drücken. Beim ersten Drücken werden die zugewiesenen Attribute gelöscht, beim zweiten Drücken das Objekt selbst. Besitzt das Objekt keine Attribute, wird beim ersten Drücken der **Entf**-Taste wie üblich die Objektgeometrie gelöscht.

1. Wählen Sie die Funktion **Attribute** in der Stücklistenpalette.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über das gewünschte Objekte.
   Die dazugehörige *Attributnamen* und *Attributwerte* werden in der *Statuszeile* eingeblendet.
3. Markieren Sie das Objekt durch einen Mausklick mit der Funktion **Attribute**.
4. Drücken Sie bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) die **Eingabetaste**.
   Alle Attribute werden entfernt.

Attributwerte löschen

Um nur einzelne *Attribute* zu entfernen, müssen Sie erst alle Attribute löschen und dann die gewünschten *Attribute* erneut zuweisen. Attributwerte können auch im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** gelöscht werden. Um alle *Attribute* zu entfernen, müssen Sie das Objekt mit der Funktion **Attribute** markieren und die **Entf**-Taste oder bei *gedrückter* ***Strg****-Taste (Macintosh:* **Wahltaste**) die **Eingabetaste** drücken.

1. Wählen Sie die Funktion **Attribute** in der *Stücklistenpalette*.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über das gewünschte Objekt.
   Die dazugehörige Attribute und Attributwerte werden in der Statuszeile eingeblendet.
3. Markieren Sie das Objekt durch einen Mausklick mit der Funktion **Attribute**.
4. Markieren Sie bei gedrückter Maustaste den *Attributwert* in der *Statuszeile*, den Sie löschen wollen.
5. Drücken Sie die **Entf**-Taste.
6. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Der markierte Attributwert wird gelöscht.

Zusätzliche Attribute zuweisen

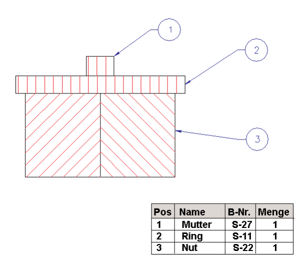
1. Wählen Sie die Funktion **Attribute** in der Stücklistenpalette.
2. Bringen Sie den Mauszeiger über das gewünschte Objekte.
3. Markieren Sie das Objekt durch einen Mausklick mit der Funktion **Attribute**.
4. Wählen Sie den Befehl **Attribute** im Untermenü **Stückliste** im Menü **Module**.
   Das Dialogfenster **Attribute definieren** wird eingeblendet.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
6. Definieren Sie das neue Attribut, indem Sie *Attributname*, *Attributwert* und *Attributformat* angeben.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern**.
   Das neue Attribut wird in der Statuszeile angezeigt.
8. Drücken Sie die **Eingabetaste**.

Wenn Sie nicht wollen, dass dieses Attribut in Zukunft automatisch jedem markierten Objekt zugewiesen wird, müssen Sie das Attribut ausblenden.

Positionsnummern zuweisen

Im Rahmen der Stückliste können Sie Objekte durch Positionsnummern kennzeichnen, die automatisch von der Stückliste erfaßt werden.



Pos	Name	B-Nr.	Menge
1	Mutter	S-27	1
2	Ring	S-11	1
3	Nut	S-22	1

__Wichtig__: Verwechseln Sie nicht die __Positionssymbole__ der Stückliste mit den __Bezugssymbolen__ der Bemaßungspalette, die von der Stückliste nicht erfaßt werden.

Positionsnummern werden mit der Funktion **Positionsnummern** in der Stücklistenpalette plaziert.

Positionsnummern



Mit dieser Funktion in der *Stücklistenpalette* weisen Sie Objekten *Positionsnummern* zu, die automatisch von der Stückliste erfaßt werden.

Positionsnummern zuweisen

1. Wählen Sie die Funktion **Positionsnummern** in der *Stücklistenpalette*.
   In der Statuszeile werden die Eingabefelder **Pos.** und **Breite** eingeblendet.
2. Tragen Sie in das Eingabefeld **Pos.** die Positionsnummer für das markierte Objekt ein.
3. Klicken Sie mit der Funktion **Positionsnummern** das gewünschte Objekt an der Stelle an, wo der Positionspfeil plaziert werden soll.
4. Klicken Sie mit der Funktion **Positionsnummern** an eine freie Stelle auf dem Zeichenblatt für das Positionssymbol.
   Die *Positionsnummer* wird an der angeklickten Stelle plaziert.

Wenn Sie weitere *Positionsnummern* plazieren, werden die Positionsnummern automatisch hochgezählt.

Geben Sie einem Objekt eine *Positionsnummer*, die bereits an ein anderes Objekt vergeben wurde, werden alle Positionsnummern automatisch angepaßt:

- Ist die neue *Positionsnummer* niedriger als die höchste, bereits vergebene Positionsnummer, werden alle höheren Positionsnummern automatisch um den Wert **1** erhöht.
- Ist die angegebene *Positionsnummer* höher als die höchste, bereits vergebene Positionsnummer, bleiben bereits plazierte Positionsnummern unverändert.

Die Funktion **Positionsnummern** in der *Stücklistenpalette* erkennt automatisch, ob es sich bei einem Objekt um eine Kopie eines bereits mit einem Positionssymbol gekennzeichneten Objekt handelt.

In diesem Fall erhält die Objektkopie automatisch dieselbe Positionsnummer wie das Original.

Ändern Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die Positionsnummer eines Objekts, das mehrfach vorhanden ist, werden automatisch auch die Positionsnummern aller Objektkopien geändert.

Symbol- und Textgröße einstellen

Das folgende Verfahren beschreibt, wie Sie Symbol- und Textgröße einstellen, bevor Sie *Positionsnummern* zuweisen.

1. Wählen Sie die Funktion **Positionsnummern** in der *Stücklisten-palette*.
2. Tragen Sie in das Eingabefeld **Breite** in der Statuszeile die gewünschte Breite für das runde Positionssymbol ein. Die Maßeinheit für die eingegebene Breite entspricht der aktuellen Maßeinheit.
3. Drücken Sie die **Eingabetaste**.
   Die Größe des Positionssymbols wird entsprechend angepaßt.
4. Wählen Sie **BemText** unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung**.
5. Wählen Sie den gewünschten *Schriftgrad.*
   Die Textgröße der Positionsnummer wird entsprechend angepaßt.

Positionsnummern ändern

1. Markieren Sie die entsprechende Positionsnummer.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
3. Tragen Sie im Eingabefeld **Text** die neue Positionsnummer ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Die Positionsnummer des markierten Positionssymbols wird entsprechend geändert. Alle höheren Positionsnummern werden automatisch angepaßt.

Größe des Positionssymbols ändern

1. Markieren Sie das entsprechende Positionssymbol.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
3. Geben Sie im Eingabefeld **Breite** einen neuen Wert für den Durchmesser des Positionssymbols an.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Der Durchmesser des markierten Positionssymbol wird entsprechend geändert.

Schriftgrad ändern

1. Markieren Sie das entsprechende Positionssymbol.
2. Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
3. Tragen Sie im Eingabefeld **Größe** den neuen Schriftgrad ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.
   Die Textgröße des markierten Positionssymbols wird entsprechend geändert.

Die Textgröße eines markierten Positionssymbols kann auch im *Bemassungseditor* unter Einstellungen im Menü **Bemaßung** geändert werden.

Positionsnummern löschen

1. Markieren Sie das entsprechende Positionssymbol.
2. Wählen Sie den Befehl **Löschen** im Menü **Bearbeiten** oder drücken Sie **Entf-** oder **Rückschrittaste**..
   Das markierte Symbol wird gelöscht. Bestehende *Positionsnummern* bleiben davon unbeeinflußt.

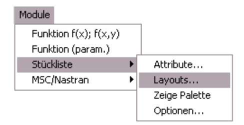
Positionsnummern neu durchnumerieren

1. Wählen Sie die Funktion **Positionsnummern** in der *Stücklistenpalette*.
   In der Statuszeile werden die Felder **Pos.** und **Breite** eingeblendet
2. Geben Sie die neue Startpositionsnummer in das Feld **Pos.** ein.
3. Drücken Sie **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) und halten Sie sie gedrückt.
4. Klicken Sie die Positionsnummern in der gewünschten Reihenfolge an.
   Das Positionsnummernsymbol wird zweigeteilt. Die obere Symbolhälfte zeigt das alte Nummernsymbol, die untere Hälfte die neu vergebene Positionsnummer.
5. Lassen Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) los.
   Die Positionsnummern werden neu durchnumeriert.

Stücklistenlayouts

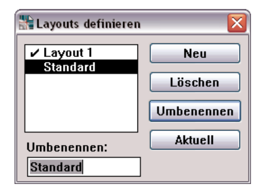
Mit dem Layout einer Stückliste legen Sie fest, welche Attribute in der Stückliste ausgewertet werden. Da auch numerische Attribute wie *Fläche* und *Umfang* sowie *Parametrische Variable* ausgewertet werden können, müssen diese vor der Auswertung definiert werden.

Layouts definieren Sie mit dem Befehl **Layout** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.



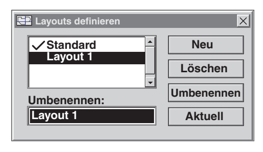
Layout

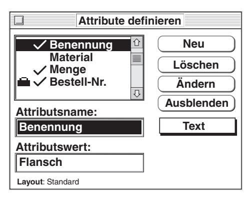
Mit dem Befehl **Layout** können Sie in Verbindung mit dem Dialogfenster **Attribute definieren** verschiedene Stücklistenlayouts erstellen. Der Befehl **Layout** blendet folgendes Dialogfenster ein:



Layouts unterscheiden sich durch die Anzahl der sichtbaren Attribute. Das aktuelle Layout enthält immer alle im Dialogfenster **Attribute definieren** sichtbaren Attribute (erkennbar an den vorangestellten Häkchen). Daher sollte für die Definition eines Layouts das Dialogfenster **Attribute definieren** ebenfalls geöffnet sein.

Die auszuwertenden Attribute einer Stückliste werden im selben Dialogfenster definiert, wie die Attribute, die Sie zuweisen. Daher empfiehlt es sich im Dialogfenster **Attribute definieren** alle Attribute zu definieren, sowohl die, die Sie zuweisen wollen, wie auch diejenigen, die Sie nur für die Auswertung verwenden wollen.Zum Zuweisen von Attributen blenden Sie die für die Auswertung vorgesehenen Attribute aus, während Sie im Stücklistenlayout alle einblenden.





Neues Layout definieren

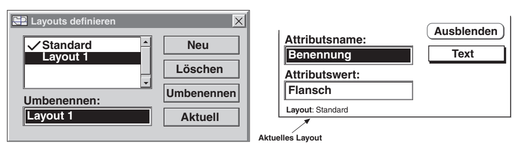
1. Wählen Sie **Attribute** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.

   Das Dialogfenster **Attribute definieren** wird eingeblendet.
2. Definieren Sie alle Attribute, die Sie in verschiedenen Layouts zusammenfassen wollen.
3. Aktivieren Sie alle Attribute, die Sie einem **Layout** zuweisen wollen (sie müssen durch ein vorangestelltes *Häkchen* gekennzeichnet sein).
4. Wählen Sie **Layout** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.

   Das Dialogfenster **Layout definieren** wird eingeblendet.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**.
6. Geben Sie im Feld **Umbenennen** einen Namen für das Layout ein.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Umbenennen**.
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuell**.

   Das neue Layout wird aktiviert.

   Im Dialogfenster **Attribute definieren** wird der Name des aktuellen *Layouts* in der linken unteren Ecke eingeblendet.



9. Klicken Sie in die Titelleiste des Dialogfenster **Attribute definieren**, um es zu aktivieren.

Mit dem Befehl **Einstellungen speichern** im Untermenü **Einstellungen** des Menüs **Layout** können Sie Layouts dauerhaft speichern .

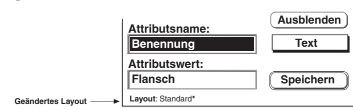
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
    Alle im Dialogfenster **Attribute definieren** sichtbaren Attribute werden unter dem aktuellen Layout gespeichert.

Layouts bearbeiten

1. Wählen Sie **Layout** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.
   Das Dialogfenster **Layout definieren** wird eingeblendet.
2. Markieren Sie in der *Layoutliste* das Layout, das Sie bearbeiten wollen.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Aktuell**.
4. Wählen Sie **Attribute** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.
   Das Dialogfenster **Attribute definieren** wird eingeblendet.

Aktive (sichtbare) Attribute sind durch vorangestellte Häkchen gekennzeichnet.

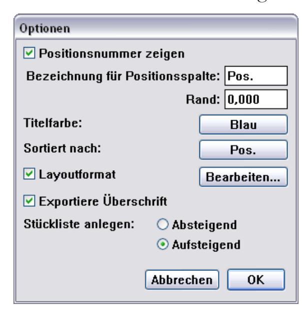
5. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Attribute mit der Schaltfläche **Anzeigen/Ausblenden**.
   Sobald Sie im Dialogfenster **Attribute definieren** Änderungen vornehmen, steht hinter dem Namen des aktuellen Layouts in der linken unteren Ecke des Dialogfensters ein Sternchen (*). Wenn Sie die Änderungen speichern, wird das Sternchen (*) ausgeblendet.



6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
   Alle im Dialogfenster **Attribute definieren** vorgenommenen Änderungen werden unter dem aktuellen Layout gespeichert.

Layoutoptionen

Für Stücklistenlayouts können global verschiedene Einstellungen gewählt werden. Der Befehl **Einstellungen** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module** blendet folgendes Dialogfenster ein:

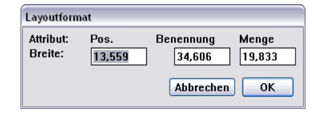


Im Dialogfenster **Einstellungen** erlaubt folgende Einstellungen :

Positionsnummern anzeigen	Wenn Sie diese Option markieren, enthält die Stückliste als erste Spalte eine Positionsspalte.
Bezeichnung für Positionsspalte	In diesem Feld tragen Sie den Titel für die Positionsspalte ein.
Rand	In diesem Feld geben Sie einen Wert für den Rand zwischen Spaltenrand und Text an.
Titelfarbe	In diesem Feld wählen Sie eine Textfarbe für die Titelzeile. Dazu klicken Sie in das schwarz hinterlegte Feld und ***ziehen*** bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger über die gewünschte Farbe. Sobald Sie die Maustaste loslassen, erscheint die gewählte Farbe im Auswahlfeld.
Sortiert nach	In diesem Feld wählen Sie das Attribut, nach dem die Stückliste sortiert werden soll. Dazu klicken Sie auf das schwarz hinterlegte Feld und ***ziehen*** bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger über das gewünschte Attribut. Sobald Sie die Maustaste loslassen, erscheint das gewählte Attribut im Auswahlfeld.

Layoutformat — Diese Option aktiviert die Schaltfläche **Bearbeiten**, mit der Sie das Dialogfenster **Layoutformat** einblenden können.

Bearbeiten — Diese Schaltfläche blendet das Dialogfenster **Layoutformat** ein:



Alle Werte, die Sie in diesem Dialogfenster angeben, beziehen sich auf die aktuelle Maßeinheit.

Es zeigt alle Attribute des aktuellen Layouts in der Reihenfolge, wie sie später in der Titelleiste der Stückliste angezeigt werden, einschließlich der automatisch ermittelten Spaltenbreiten, die für jedes Attribut geändert werden kann.

Die für jedes Attribut angezeigte Spaltenbreite wurde an Hand der Wortlänge und dem angegebenen Rand automatisch ermittelt. In welcher Reihenfolge die Attribute in der Stückliste angeordnet sind, wird durch die Reihenfolge bestimmt, in der im Dialogfenster **Attribute definieren** die einzelnen Attribute definiert wurden. Sie kann nachträglich nicht geändert werden.

Stückliste anlegen — Mit dieser Option können Sie festlegen, ob die Stückliste den Positionsnummern entsprechend *aufsteigend* oder *absteigend* aufgebaut wird.

Stücklisten erstellen

Nachdem Sie *Attribute zugewiesen*, Objekte durch *Positionsnummern* gekennzeichnet und ein *Layoutformat* gewählt haben, können Sie die eigentliche Stückliste erstellen. In der Stückliste werden alle attributierten Objekte des aktuellen Modells erfaßt und sortiert auf dem aktuellen Zeichenblatt ausgegeben oder optional in eine Datei exportiert, um sie in anderen Programmen weiterzubearbeiten.

Pos.	Name	M-Nr.	Menge	Fläche
1	Buchse	M 237	1	2.34564
2	Schraube	M 79	2	
3	Flansch	M 881	11	
4	Splint	S 238	20	2.3876

Stücklisten sind Geometrieobjekte wie jedes andere Geometrieobjekt in ***DraftBoard*** auch, d.h., sie können *verschoben*, *kopiert*, *gelöscht* und *bearbeitet* werden.

Stücklisten werden mit der Funktion **Stückliste** in der Stücklistenpalette erstellt.

Funktion Stückliste



Diese Funktion erzeugt eine Stückliste des aktuellen Modells auf dem aktuellen Zeichenblatt.

Stückliste einer Zeichnung erstellen

1. Wählen Sie **Zeige Palette** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.

   Die **Stücklistenpalette** wird eingeblendet.
2. Wählen Sie die Funktion **Stückliste**.
3. Klicken Sie an eine freie Stelle auf der Zeichenfläche, wo Sie die Stückliste plazieren wollen.

   Die Stückliste wird erstellt und an der angeklickten Stelle plaziert.

Die Stückliste kann mit der Funktion **Markieren** verschoben, auf ein anderes Blatt kopiert oder gelöscht werden.

Stücklisten von markierten Objekten erstellen

1. Markieren Sie die Objekte, die Sie in der *Stückliste* erfassen wollen.
2. Wählen Sie **Zeige Palette** im Untermenü **Stückliste** des Menüs **Module**.

   Die **Stücklistenpalette** wird eingeblendet.
3. Wählen Sie die Funktion **Stückliste**.
4. Klicken Sie mit der Funktion **Stückliste** bei gleichzeitig gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) an eine freie Stelle auf dem aktuellen Zeichenblatt, wo Sie die Stückliste plazieren wollen.

   Eine Stückliste von allen markierten Objekten wird erstellt und an der angeklickten Stelle plaziert.

Stücklisten bearbeiten

1. Markieren Sie mit der Funktion **Markieren** die Stückliste.
2. Wählen Sie **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen**.
   Die Stückliste wird in Text- und Geometrieobjekte aufgelöst und kann wie gewohnt bearbeitet werden.

Stücklisten exportieren

Objektattribute können als **ASCII**-Datei exportiert und in andere Programme wie Texteditoren oder Tabellenkalkulationen importiert werden, um sie dort weiterzubearbeiten.

Stücklisten exportieren

1. Weisen Sie allen Objekten die gewünschten Attribute zu.
2. Wählen Sie den Befehl **Export** im Menü **Datei**.
   Das Dialogfenster **Export** wird eingeblendet.
3. Markieren Sie die Option **Attribute**.
4. Markieren Sie die Option **nur markierte Objekte**, falls Sie nur Attribute von markierten Objekten und nicht von der gesamten Zeichnung exportieren wollen.
5. Klicken Sie auf **OK**.
   Die Attribute der gesamten Zeichnung oder der markierten Objekte werden als ASCII-Datei exportiert.

KAPITEL

16

Grundlagen

DraftBoard starten

Zeichnen

Strokebefehle

Abrunden und Fasen

Kreise konstruieren

Änderungen durchführen

Bemaßen

Schraffieren

Konturen bearbeiten

Objekte drehen

Drucken

Grundlagen

Dieses Tutorial ist in erster Linie für Anwender gedacht, die nur wenig oder überhaupt keine Erfahrung mit dem Arbeiten an Computern besitzen. Aber auch als erfahrener Anwender erhalten Sie durch diese Übungen einen ersten Eindruck von der durchdachten Funktionalität von ***DraftBoard***. Besonders der *Zeichenassistent*, eine Art mitdenkender Helfer, vereinfacht das computerunterstützte Zeichnen und entwerfen ganz entscheidend.

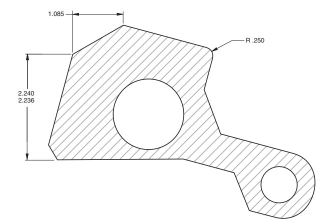
Mit ***DraftBoard*** werden Sie bald Ihre Erfahrungen und Ihr bisheriges Wissen über Konstruktion und Design mit der Leistungsfähigkeit eines Computers verbinden können. Ihre Arbeit wird dadurch schneller, effektiver und kreativer.

Wenn Sie noch unerfahren mit der Arbeitsweise am Computer sind, mag Ihnen computerunterstütztes Zeichnen und Konstruieren am Anfang vielleicht unpraktisch und umständlich erscheinen. Sobald Sie jedoch erkennen, wie effektiv mit dieser neuen Technik gearbeitet werden kann, wie einfach Änderungen durchzuführen sind, wie schnell vorhandene Objekte neuen Anforderungen angepaßt werden können, werden die ersten Bedenken bald vergessen sein.

Beginnen Sie das computerunterstützte Zeichnen ohne Vorurteile, denn wie bei allen anspruchsvollen Tätigkeiten braucht es zur Perfektion ein wenig Übung. Arbeiten Sie zunächst diese Übungen fortlaufend durch. Danach werden Sie bald Ihren eigenen Arbeitsstil finden, um ***DraftBoard*** optimal zu nutzen.

Was wird konstruiert?

Die Übungen in diesem Kapitel führen Sie in die Grundfunktionen von ***DraftBoard*** ein. Sie werden das nachfolgend abgebildete Objekt konstruieren und dabei Radien, Fasen, Schraffuren und Bemaßungen erstellen.



Es warten folgende Aufgaben auf Sie:

- ***DraftBoard*** starten
- Funktionen und Menüs auswählen
- Objekte zeichnen
- Objekte bearbeiten
- mit dem *Zeichenassistenten* zeichnen
- Hilfslinien anlegen
- Dateien speichern
- permanente Hilfslinien erzeugen
- mit Stroke-Befehlen zoomen
- Ecken abrunden und fasen
- Kreise konstruieren
- Objekte trimmen
- Linienattribute verändern
- Objekte bemaßen
- Schraffieren
- Objekte drehen
- Zeichnungen drucken

Aufbau des Tutorials

Alle Aufgaben in den einzelnen Übungen sind nummeriert. Die darauffolgenden Absätze mit einem vorangestellten Punkt (·), beschreiben die einzelnen Arbeitschritte für jede Aufgabe. Falls Sie schon wissen, wie Sie die gestellte Aufgabe lösen können, führen Sie die einzelnen Arbeitsschritte durch, ohne die Anweisungen zu lesen und beginnen direkt die nächste nummerierte Aufgabe.

Randbemerkungen enthalten zusätzliche Informationen zu den Übungen. Sie können die gestellten Aufgaben lösen, ohne diese Hinweise zu lesen. Falls Sie jedoch mehr über ***DraftBoard*** lernen wollen, sollten Sie sie mitlesen oder am Ende der Übung durcharbeiten.

Alle Maße in den einzelnen Übungen werden in **Zentimetern** angegeben. Überprüfen Sie daher, ob im Menü **Layout** unter **Einstellungen** im Dialogfenster **Maßeinheiten** die Maßeinheit **Zentimeter** eingestellt ist.

Experimentieren

Wenn Sie abweichend von den Übungen Funktionen und Befehle von ***DraftBoard*** ausprobieren wollen, tun Sie das, denn es ist eine sehr effektive Art, ***DraftBoard*** zu erlernen. Öffnen Sie für diese Versuche eine neue Datei, in der Sie experimentieren können, und kehren Sie danach wieder in die Tutorial-Datei zurück, um mit den Übungen fortzufahren.

Manchmal wird im Tutorial auf eine Einstellung, Position oder Eingabe besonders hingewiesen, die Ihnen selbstverständlich erscheinen mag. Wenn diese Bedingung wesentlich für den nächsten Schritt ist und Sie versehentlich vom angegebenen Übungsweg abgewichen sind, müssen Sie die Eingabe (z.B. die **x/y**-Position beträgt **0,0**) nachträglich einfügen, um sicher zu gehen, daß Sie das richtige Arbeitsergebnis der Übung erhalten.

Mehr als eine Lösungsmöglichkeit

DraftBoard bietet meist mehr als nur eine Lösungsmöglichkeit für eine Aufgabe. Dieses Tutorial beschreibt allerdings immer nur einen Lösungsweg. Wenn Sie anfangen, Ihren eigenen Stil und damit neue Lösungsansätze zu entwickeln, können Sie jederzeit die hier vorgeschlagenen Vorgehensweisen durch Ihre eigene Methode ersetzen - vorausgesetzt Sie sind sicher, daß Ihre Methode zum gleichen Ergebnis führt wie dieses Tutorial.

1

DraftBoard starten

In dieser Lektion lernen Sie, wie man ***DraftBoard*** aufruft.

1. Starten Sie Ihren Computer.
2. Öffnen Sie auf dem Macintosh mit einem Doppelklick den **DraftBoard**-Ordner und starten Sie ***DraftBoard*** mit einem Doppelklick auf das ***DraftBoard****-Symbol*.

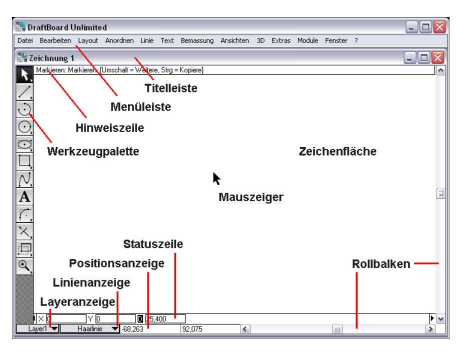


Unter Windows wählen Sie den Menüeintrag **DraftBoard Unlimited 4.5** unter **Programme** im Untermenü **DraftBoard DraftBoard 4.5** im *Windows* **Startmenu**.

Vergewissern Sie sich, daß Sie den **Kopierschutzstecker** an Ihrem Computer angebracht haben, da Sie sonst mit ***DraftBoard*** weder speichern noch drucken können.

DraftBoard wird gestartet und es erscheint die grafische Oberfläche von ***DraftBoard*** mit einer leeren Zeichenfläche. In der Titelleiste steht **Zeichnung 1**.

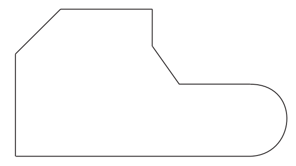
Sobald Sie mehr als ein Zeichenblatt angelegt haben, wird in der Titelleiste zusätzlich der Name des aktuellen Blattes angezeigt.



2

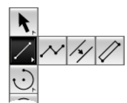
Zeichnen

Nun werden Sie die Umrisse des folgenden Objekts zeichnen:



Alle Maße in den einzelnen Übungen werden in **Zentimetern** angegeben. Überprüfen Sie daher, ob im Menü **Layout** unter **Einstellungen** im Dialogfenster **Maßeinheiten** die Maßeinheit **Zentimeter** eingestellt ist.

1. Wählen Sie die Funktion **Verbundene Linien**.
   - Bringen Sie den Mauszeiger auf das Sinnbild für **Linie** in der Funktionspalette. Drücken Sie die Maustaste und halten Sie sie gedrückt.

     Die Funktionsgruppe **Linien** öffnet sich.

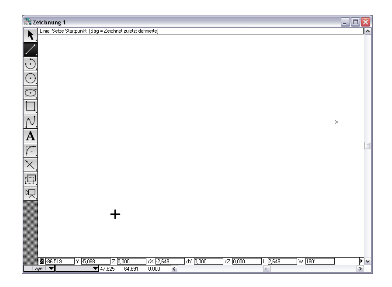
   - ***Ziehen*** Sie die Maus über die Funktionsgruppe, bis das Sinnbild **Verbundene Linien** farblich hervorgehoben ist. Lassen Sie dann die Maustaste los.

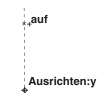
     In der Hinweiszeile steht jetzt der Name der Funktion: *Verbundene Linien* und die Aufforderung *Setze Startpunkt* für den ersten Konstruktionsschritt.
2. Zeichnen Sie eine erste Linie von **8** cm.
   - Positionieren Sie den Mauszeiger in der linken unteren Ecke der Zeichenfläche, wie in der folgenden Abbildung.

Die meisten Sinnbilder enthalten ganze Funktionsgruppen, d.h., es ist jeweils nur das Sinnbild der zuletzt angewählten Funktion in der Funktionspalette sichtbar. Die anderen Funktionen müssen bei Bedarf erst angewählt werden. Sinnbilder mit Funktionsgruppen sind an dem kleinen Dreieck rechts unten im Sinnbild erkennbar. Die Reihenfolge der Sinnbilder innerhalb einer Funktionsgruppe ändert sich nie, nur das Sinnbild in der Palette. Es zeigt immer die gerade aktive Funktion.

DraftBoard verfügt über einen sogenannten *Zeichenassistent*. Er ist eine Art mitdenkender Helfer, der Ihnen vordefinierte Konstruktionshilfslinien anbietet, die *vertikal*, *horizontal* und im *45°-Winkel* zu vorhandenen geometrischen Punkten eingeblendet werden. Wenn der Mauszeiger in der **Nähe** einer solchen Konstruktionshilfslinie kommt, wird die Anmerkung ***auf*** am Bildschirm eingeblendet.



- Setzen Sie mit einem Mausklick den Startpunkt der Linie.
- Bewegen Sie den Mauszeiger nach oben, bis eine senkrechte Hilfslinie des *Zeichenassistenten* eingeblendet wird.



Durch den *Zeichenassistenten* ist es nicht nötig, den Mauszeiger exakt zu positionieren. Er muß nur so nahe an ein Objekt gebracht werden, daß eine Anmerkung eingeblendet wird. Der *Zeichenassistent* setzt dann den Konstruktionspunkt exakt auf die gewünschte Position.

- Bewegen Sie den Mauszeiger entlang der Hilfslinie einige Zentimeter vom letzten Punkt weg (dies muß nicht sehr genau sein). Sobald die Anmerkung ***auf*** eingeblendet wird, setzen Sie mit einem Mausklick den nächsten Punkt ***auf*** die Konstruktionslinie.

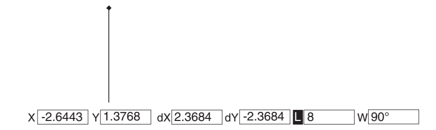
  Unter der Zeichenfläche zeigt die Statuszeile folgende Felder:



  Die Zahlen auf Ihrem Bildschirm müssen nicht mit den Grafiken identisch sein.

- Das Statusfeld **L** (für Länge) ist farblich hervorgehoben, d.h., jede Zahl, die Sie jetzt eintippen und mit der **Eingabetaste** bestätigen, wird als Längenwert übernommen. Tippen Sie die Zahl **8** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Wenn Sie einen Arbeitsschritt wieder rückgängig machen wollen, wählen Sie den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**. Klicken Sie mit der Maus auf **Bearbeiten** und dann auf den Befehl **Rückgängig**.

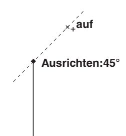


  Die Zahl **8** wird automatisch in das **Längenfeld** übernommen und die Linie wird vom ersten Startpunkt aus in einer Länge von **8** Maßeinheiten neu gezeichnet.

Der Nullwinkel verläuft vom zuletzt gezeichneten Punkt aus waagrecht nach rechts (also auf der Abszisse bzw. X-Achse). Bezugssystem ist der 360°-Vollkreis. Ein rechter Winkel nach oben beträgt also 90°, eine Waagrechte hat einen Winkel von 180°.

3. Zeichnen Sie eine weitere Linie, die **4** cm lang ist und in einem Winkel von **45°** an den Endpunkt der ersten Linie anschließt (Winkel werden vom Nullwinkel aus berechnet und nicht von der zuletzt gezeichneten Linie).

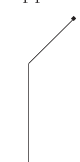
- Bewegen Sie den Mauszeiger (vom Endpunkt der ersten Linie an) nach rechts oben, bis die Anmerkung ***auf*** für die *45°-Hilfslinie* des *Zeichenassistenten* eingeblendet wird.



- Setzen Sie mit einem Mausklick einen weiteren Konstruktionspunkt ungefähr 3 cm vom Endpunkt der ersten Linie entfernt.

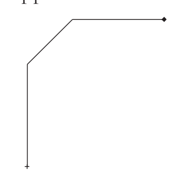
Die Zahl **4** wird automatisch in das **Längenfeld** der Statuszeile übernommen.

- Tippen Sie **4** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.



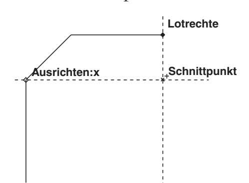
Die zweite Linienabschnitt wird im 45°-Winkel erstellt.

4. Zeichnen Sie eine waagrechte Linie von **6 cm** Länge.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger nach rechts, bis die Anmerkung ***auf*** für die waagrechte Konstruktionshilfslinie eingeblendet wird.
   - Klicken Sie einige Zentimeter vom letzten Konstruktionspunkt entfernt auf die Konstruktionshilfslinie.
   - Tippen Sie **6** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.



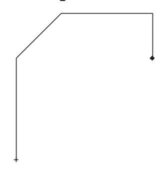
   Eine **6 cm** lange waagrechte Linie wird gezeichnet.

5. Konstruieren Sie eine senkrechte Linie, die in der waagrechten Konstruktionshilfslinie in der Höhe des Endpunkts der ersten Linie endet.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger nach unten, bis die Anmerkung ***Schnittpunkt*** eingeblendet wird. Setzen Sie den nächsten Konstruktionspunkt in diesen ***Schnittpunkt***.



Wenn Sie den Mauszeiger auf dem Bildschirm bewegen, überprüft der *Zeichenassistent* die vorhandene Objektgeometrie und blendet Informationen über die Position des Mauszeigers relativ zur übrigen Objektgeometrie ein.

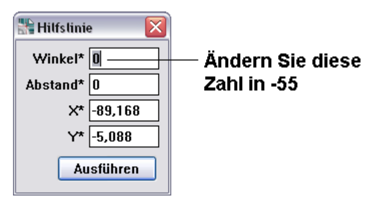
   Eine senkrechte Linie wird zu der eingeblendeten ***Schnittpunkt***-Anmerkung gezeichnet.



6. Erstellen Sie mit Hilfe eines Menübefehls eine Hilfslinie durch den Endpunkt der letzten Linie in einem Winkel von **-55°**. Zeichnen Sie dann auf dieser Hilfslinie einen Linienabschnitt in einer Länge von **3 cm**.
   - Öffnen Sie das Menü **Layout**.
   - Wählen Sie den Befehl **Hilfslinien**.

   Das Dialogfenster **Hilfslinien** wird eingeblendet.

Wenn Sie Menübefehle anwählen, bleibt die gewählte Funktion aktiv.

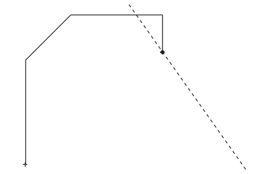


   Das Eingabefeld **Winkel** ist farblich hervorgehoben. Sie können den gewünschten Winkel für die permanente Hilfslinie eingeben und in der nächsten Zeile einen eventuellen Abstand dieser Linie von dem zuletzt markierten Punkt. In diesem Arbeitschritt geben Sie jedoch nur den Winkel für die Hilfslinie an.

   Die angezeigten **X**- und **Y**-Koordinaten geben die Position des zuletzt markierten Punktes an, den Sie für den folgenden Schritt benötigen. Sie können diese Koordinaten bei Bedarf jederzeit ändern.

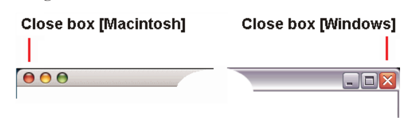
   - Tippen Sie **-55** ein (vergessen Sie nicht das Minus-Zeichen).
   - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.

Permanente Hilfslinien können mit dem Befehl **Hilfslinien löschen** im Menü **Layout** entfernt werden. Permanente Hilfslinien werden wie die dynamischen Hilfslinien des *Zeichenassistenten* gehandhabt, mit dem Unterschied daß permanente Hilfslinien automatisch auf dem **Hlifslinienlayer** platziert werden.

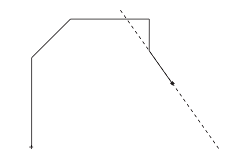


Eine permanente Konstruktionshilfslinie wird als gepunktete Linie eingeblendet.

- Schließen Sie mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** das Dialogfenster **Hilfslinien**.



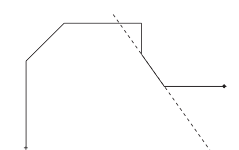
- Setzen Sie einen Konstruktionspunkt ungefähr 3 cm vom letzten Punkt entfernt.
- Tippen Sie **3** in das **L**-Statusfeld und betätigen Sie die **Eingabetaste**.



Die Linie wird in einem Winkel von -55° konstruiert.

7. Konstruieren Sie eine 6 cm lange, waagrechte Linie.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger nach rechts, um eine waagrechten Hilfslinie durch den Endpunkt der letzten Linie einzublenden.
   - Setzen Sie mit einem Mausklick den nächsten Punkt.
   - Tippen Sie **(5+7)/2** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

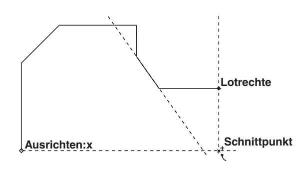
In die Statusfelder können nicht nur Zahlen, sondern auch mathematische Formeln eingegeben werden (Näheres dazu im *Anhang* dieses Handbuchs). Falls die Linie über den Bildschirmrand hinaus gezeichnet wurde, können Sie die Zeichnung wieder der Bildschirmgröße anpassen. Wählen Sie dazu im Menü **Anordnen** den Befehl **Zoom Alles**.



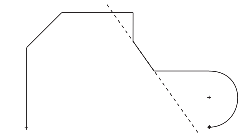
Die Formel **(5+7)/2** wird automatisch in **6** umgerechnet und die Linie in der entsprechenden Länge gezeichnet.

8. Konstruieren Sie einen Kreisbogen vom Endpunkt der letzten Linie zu einem Punkt in Höhe des Startpunktes der in dieser Übung zuerst gezeichneten Linie.
   - Drücken Sie die **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) und halten Sie sie gedrückt (der Mauszeiger verwandelt sich in einen Kreisbogen). Bewegen Sie den Mauszeiger nach unten, bis die Anmerkung ***Schnittpunkt*** eingeblendet wird.

Die Hinweiszeile sagt Ihnen, wie Sie eine Funktion anwenden und welche zusätzlichen Optionen sie bietet. Z.B. können Sie mit der Funktion **Verbundene Linien** bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Wahltaste**) einen Kreisbogen zeichnen. Der Mauszeiger nimmt dann die Form eines Kreisbogens an.



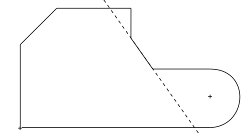
   - Klicken Sie einmal die Maustaste und lassen Sie dann die **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Wahltaste**) los.



Der Kreisbogen wird konstruiert.

9. Schließen Sie die Figur.

- Führen Sie den Mauszeiger waagrecht nach links, bis die Anmerkung ***Endpunkt*** von der zuerst gezeichneten Linie eingeblendet wird.
- Mit einem Doppelklick wird der Endpunkt der **Verbundenen Linien** gesetzt und die Figur damit geschlossen.



Der Objektumriß ist fertiggestellt.

Die Funktion **Verbundene Linien** wird, wie in der Hinweiszeile eingeblendet, mit einem Doppelklick beendet.

10. Speichern Sie die Zeichnung.
- Wählen Sie **Speichern** im Menü **Datei**.
  Das Dialogfenster speichern wird eingeblendet.
- Geben Sie in das Feld **Dateiname** die Bezeichnung **Teil1.vlm** ein.

11. Verlassen Sie ***DraftBoard***, starten Sie das Programm erneut und laden Sie die Datei **Teil1.vlm**.
- Klicken Sie im Menü **Datei** auf den Befehl **Beenden**.
  DraftBoard wird beendet und Sie kehren zum Explorer (*Macintosh:* **Finder**) zurück.
- Mit einem Doppelklick auf das ***DraftBoard***-Symbol starten Sie ***DraftBoard*** erneut. Das ***DraftBoard***-Fenster erscheint wie zu Anfang mit einer neuen Datei.
- Wählen Sie **Datei öffnen** im Menü **Datei**.
  Das Dialogfenster **Datei öffnen** wird eingeblendet.
- Markieren Sie die Datei **Teil1.vlm** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.

Der Befehl **Speichern unter** ist dann zu wählen, wenn eine bereits gespeicherte Datei unter einem anderen Namen erneut gespeichert werden soll. Es ist wichtig, möglichst oft zu speichern, damit bei Spannungsabfall, Störungen oder Fehlbedienung Ihre Arbeit nicht verloren geht. Empfehlenswert ist auch, erste Entwürfe zu speichern, bevor man diese variiert, weil man so immer auf den ursprünglichen Entwurf zurückgreifen kann, wenn man mit dem neuen Ergebnis unzufrieden ist.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können.

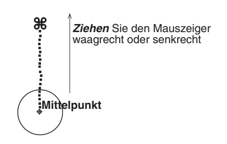
- Funktionen aus der Funktionspalette zu wählen
- Mit der Funktion **Verbundene Linien** ein einfaches Objekt zeichnen
- Mit dem *Zeichenassistenten* arbeiten
- Menübefehle anwählen
- Permanente Hilfslinien erstellen
- Mit der Funktion **Verbundene Linien** einen Kreisbogen zeichnen
- Eine Zeichnung speichern
- ***DraftBoard*** beenden, wieder aufrufen und die gespeicherte Zeichnung erneut laden

Strokebefehle

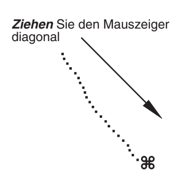
3

Bevor Sie mit der Zeichnung fortfahren, lernen Sie erst einige **Strokebefehle** von ***DraftBoard*** kennen. Mit **Stroke**-Befehlen können Sie permanente Hilfslinien erstellen, Zoomen oder Konstruktionspunkte ein- und ausblenden. Für **Stroke**-Befehle müssen Sie gleichzeitig die **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Befehlstaste ⌘**) drücken und festhalten und gleichzeitig die Maus bei gedrückter Maustaste über den Bildschirm ***ziehen***.

Abhängig von der Richtung, in die Sie den Mauszeiger ***ziehen***, können Sie folgende Zusatzfunktionen ausführen:



Ziehen	**Hilfslinien**
Senkrecht	erzeugt eine *senkrechte*, *permanente* Hilfslinie, die durch den zuerst angeklickten Punkt verläuft.
Waagrecht	erzeugt eine *waagrechte*, *permanente* Hilfslinie, die durch den zuerst angeklickten Punkt verläuft.



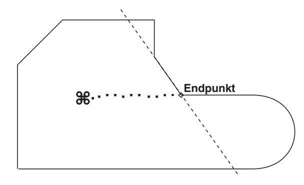
Ziehen diagonal von	**Zoom**
links oben nach rechts unten	Vergrößerte Darstellung *[engl. Zoom in]*. Der markierte Bereich wird bildschirmfüllend dargestellt.
rechts unten nach links oben	Rückkehr zur vorherigen Darstellung. Die optische Vergrößerung wird wieder rückgängig gemacht.
Ziehen diagonal von	**Zoom**
rechts oben nach links unten	Verkleinerte Darstellung *[engl. Zoom out]*. Die Zeichenfläche wird auf die Größe des markierten Bereichs verkleinert.
links unten nach rechts oben	Rückkehr zur vorherigen Darstellung. Die optische Verkleinerung der Zeichenfläche wird rückgängig gemacht.
Klicken	**Punktanzeige**
auf ein Objekt	Ein- oder Ausblenden der zugehörigen Konstruktionspunkte.

Dieser Strokebefehl entspricht dem Befehl **Punkte zeigen/Punkte ausblenden** im Menü **Layout**.

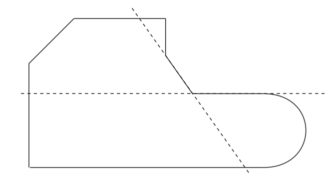
Strokebefehle werden auch als **transparent** bezeichnet.

Strokebefehle bieten den Vorteil, daß sie angewendet werden können, während andere Funktionen in der Funktionspalette aktiv sind, ohne daß diese deaktiviert werden müssen.

1. Erstellen Sie eine waagrechte Hilfslinie.
   - Drücken Sie gleichzeitig die **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Befehlstaste**) und halten Sie sie fest.
   - Positionieren Sie den Mauszeiger am ***Endpunkt*** der 55°-Linie, so daß die Anmerkung ***Endpunkt*** oder ***Schnittpunkt*** eingeblendet wird.
   - ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger waagrecht nach links oder rechts.



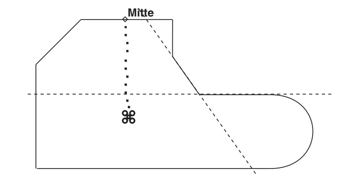
   - Lassen Sie die Maustaste sowie die **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Befehlstaste ⌘**) los.



Eine waagrechte Hilfslinie wird eingeblendet. Insgesamt haben Sie nun zwei permanente Hilfslinien auf Ihrem Bildschirm, die dort so lange bleiben, bis sie wieder gelöscht werden.

Permanente Hilfslinien können im Menü **Layout** mit dem Befehl **Hilfslinien löschen** wieder entfernt werden.

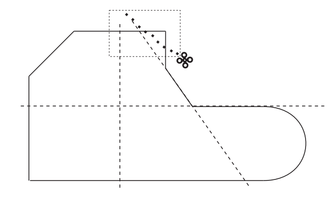
2. Konstruieren Sie eine senkrechte Hilfslinie.
   - Drücken Sie gleichzeitig die **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Befehlstaste ⌘**) und halten Sie sie fest.
   - Positionieren Sie den Mauszeiger auf der Seitenmitte der obersten waagrechten Linie.



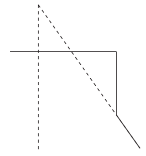
   - ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger nach unten.

     Eine permanente, senkrechte Hilfslinie wird eingeblendet. Beide permanenten Hilfslinien werden Sie später in den Übungen noch verwenden.

3. Vergrößern Sie mit einem Strokebefehl die optische Darstellung der rechten oberen Ecke, um sie in der nächsten Übung abzurunden.
   - Drücken Sie gleichzeitig die **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Befehlstaste**) und halten Sie sie fest.
   - ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger wie in der folgenden Abbildung über die rechte obere Ecke.



   Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird dieser Teil der Zeichnung vergrößert dargestellt.



Permanente Hilfslinien werden automatisch auf dem **Hilfslinienlayer** platziert. Den englischen Begriff *Layer* könnte man am ehesten noch mit Folie übersetzen, da die Folientechnik auch beim herkömmlichen Zeichnen angewendet wird und diese Technik der Arbeitsweise eines Zeichenprogramms ähnlich ist.
Die *Layertechnik* erlaubt, Informationen auf mehrere Layer zu verteilen. So kann beispielsweise auf einem Layer nur die Zeichnung und auf einem anderen Layer der die Zeichnung erklärende Text stehen. So können Sie jeden Layer einzeln bearbeiten und ausdrucken.
Da der **Arbeitslayer**, d.h. der **aktuelle** Layer, transparent ist, sind alle Objekte auf dem **Hilfslinienlayer** sichtbar.

Die Arbeitsweise der einzelnen Funktionen ist unabhängig von der Darstellungsgröße der Objekte. Ebenso bleibt der voreingestellte Maßstab **1:1** Ihrer Zeichnung vom optischen Darstellungsfaktor unberührt. Das heißt, es wird durch die Zoombefehle nur die optische Größe der Objekte, nicht jedoch ihre physische Größe verändert.

Lernzielkontrolle:

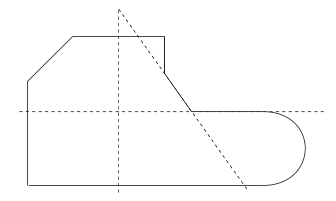
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Permanente Hilfslinien mit Strokebefehlen erzeugen
- Mit Strokebefehlen zoomen

Abrunden und Fasen

4

In dieser Lektion werden Sie eine Objektecke *abrunden* und eine andere Ecke *fasen* (abschrägen).

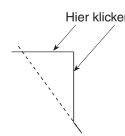


1. Runden Sie die in der letzten Übung vergrößerte Ecke ab.
   - Wählen Sie in der Funktionspalette die Funktion **Abrunden von 2 Objekten**.



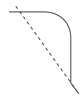
Wenn die abzurundende Geometrie groß genug am Bildschirm dargestellt ist, können Sie die Ecke auch mit einem einzigen Mausklick abrunden. Dazu klikken Sie bei gedrückter **Umschalt-**Taste in die Ecke.

- In der Statuszeile ist das Feld **Radius** bereits markiert. Tippen Sie **0,8** für den Abrundungsradius.
- Klicken Sie die waagrechte und die senkrechte Ecklinie an.



Mit dem Abrunden wird die Ecke gleichzeitig getrimmt, d.h. die überflüssigen Ecklinien werden entfernt. Wenn die Ecklinien nicht entfernt werden sollen, müssen Sie die Ecklinien bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) anklicken.

Die Eckrundung wird mit einem Radius von *0,8 cm* erstellt und die Ecke wird gleichzeitig getrimmt.



2. Stellen Sie die ursprünglich abgebildete Zeichnungsgröße wieder her.
   - Drücken Sie die **Umschalt+Strg**-Taste (*Macintosh*: **Befehlstaste**) und halten Sie beide fest.
   - ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger von rechts unten nach links oben. Lassen Sie **Umschalt+Strg**-Taste (*Macintosh*: **Befehlstaste**) wieder los.

Es ist unwesentlich, wo und wie weit Sie diese **Stroke**-Mausbewegung durchführen. Entscheidend ist die Richtung, in die der Mauszeiger bewegt wird.

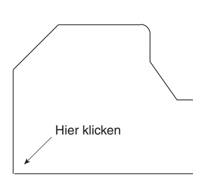
3. Fasen Sie die linke untere Ecke.
   - Klicken Sie die Funktion **Abrunden von zwei Objekten** an, um die Funktionsgruppe zu öffnen.

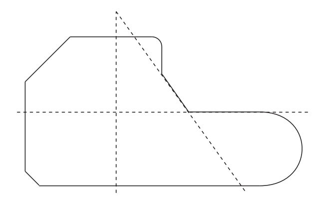
   - Wählen Sie die Funktion **Fasen von 2 Objekten**.

   - Klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die linke untere Ecke.

   - Geben Sie in das Statusfeld **0,8** für die Länge der Fase ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

   Die Fase wird 0,8 cm von der ursprünglichen Ecke entfernt erstellt.
4. Speichern Sie die Zeichnung.
   - Wählen Sie im **Speichern** im Menü **Datei**.

   Da die Zeichnung bereits einen Namen besitzt, wird sie gespeichert, ohne daß das entsprechende Dialogfenster **Speichern unter** eingeblendet wird. Die Dauer des Speichervorgangs hängt von der Komplexität der Zeichnung ab.

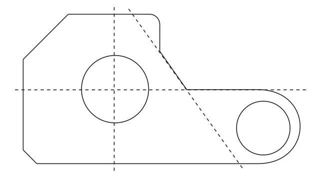
Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Abrundungen konstruieren
- Mit Strokebefehlen die Darstellungsgröße einer Zeichnung verändern
- Einfache Fasen (Abschrägungen) konstruieren

Kreise konstruieren

In dieser Lektion fügen Sie zwei Kreise in die Konstruktion ein. Einer dieser Kreise wird von einem bestimmten Punkt aus versetzt konstruiert.

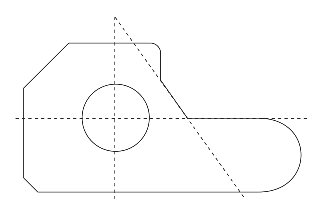


1. Konstruieren Sie einen Kreis mit einem Durchmesser von *5 cm*, mit dem ***Mittelpunkt*** auf dem ***Schnittpunkt*** der waagrechten und senkrechten Hilfslinien, die in *Lektion **2*** angelegt wurden.
   - Wählen Sie die Funktion **Kreis-*Mittelpunkt-Radius***.

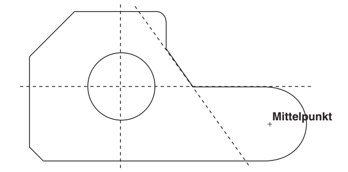
   - Definieren Sie den Mittelpunkt des Kreises mit einem Mausklick auf den ***Schnittpunkt*** der beiden Hilfslinien.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger etwa *2,5 Zentimeter* von diesem Mittelpunkt weg und klicken Sie erneut.

     Ein Kreis wird mit dem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle gezeichnet.
   - In der Statuszeile ist das Statusfeld **D** (für Durchmesser) farblich hervorgehoben. Tippen Sie **5** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

     Der Kreis wird mit einem Durchmesser von *5 cm* neu gezeichnet.

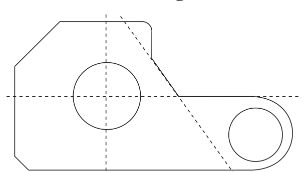
2. Konstruieren Sie einen um *0,2 cm* vom Mittelpunkt des Kreisbogens aus auf der negativen ***X**-Achse* versetzten Kreis mit einem Durchmesser von *4 cm*.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger über den Kreisbogen, bis der Zeichenassistent die **+** Markierung für den Kreisbogenmittelpunkt einblendet.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger über die **+** Markierung, um die Anmerkung ***Mittelpunkt*** einzublenden.

     Die Funktion **Kreis**-***Mittelpunkt-Radius*** ist immer noch aktiv.
   - Setzen Sie mit einem Mausklick den ***Mittelpunkt*** des Kreises.
   - Geben Sie im Statusfeld **D** den Wert **4** ein, aber *drücken Sie nicht* die **Eingabetaste**.

- Klicken Sie in das Statusfeld **X**, und zwar hinter den dort vorgegebenen Wert. Es blinkt eine Einfügemarke, die wie ein großes **I** aussieht.
- Tippen Sie **-0,2** ein (Vergessen Sie nicht das Minuszeichen).
- Drücken Sie die **Eingabetaste**.

Kreise müssen nicht gezeichnet werden, sondern es genügt, den Mittelpunkt anzuklicken und die Größe des Durchmessers in der Statuszeile einzugeben.



Der Kreis wird mit einem Durchmesser von *4 cm* und *0,2 cm* versetzt vom Kreisbogenmittelpunkt gezeichnet.

3. Speichern Sie Ihre Zeichnung.

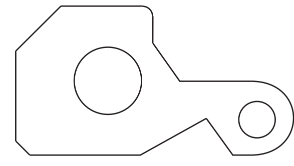
Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

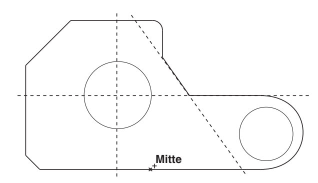
- Kreise konstruieren
- Konstruktionspunkte versetzt konstruieren

6 Änderungen durchführen

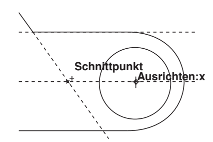
In dieser Lektion werden Sie das Objekt bearbeiten, also nachträglich verändern. Zuerst fügen Sie einen Winkelausschnitt in die Grundlinie ein und danach ändern Sie einen der Kreisdurchmesser.



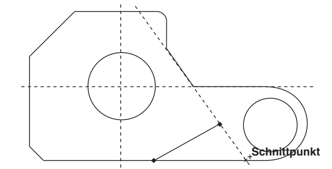
1. Fügen Sie in die Grundlinie einen Winkelausschnitt ein, der von der ***Mitte*** der unteren Linie bis zur -55°-Hilfslinie führt.
   - Wählen Sie die Funktion **Verbundene Linien**.
   - Klicken Sie auf die ***Mitte*** der unteren Objektlinie.



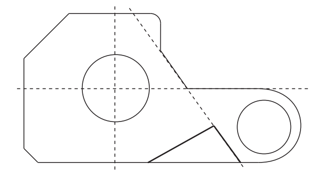
- Bewegen Sie den Mauszeiger in Richtung Kreisbogen, um die Anmerkung ***Mittelpunkt*** (des Kreisbogens) und eine waagrechte Konstruktionshilfslinie durch diesen Mittelpunkt einzublenden.
- Bewegen Sie den Mauszeiger entlang der waagrechten Hilfslinie, bis der ***Schnittpunkt*** mit der -55°-Hilfslinie eingeblendet wird.



- Setzen Sie mit einem Mausklick den ***Endpunkt*** der Linie.
- Bewegen Sie den Mauszeiger entlang der -55°-Hilfslinie bis zum ***Schnittpunkt*** mit der unteren Linie.



- Setzen Sie mit einem Doppelklick den nächsten Linienendpunkt.



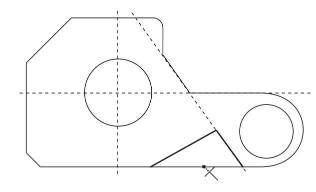
Die Linien werden gezeichnet und bleiben markiert.

Jedes Objekt ist nach dem Zeichnen automatisch markiert, bis Sie ein neues Objekt zeichnen oder eine andere Zeichenfunktion wählen. Die soeben gezeichneten Linien sind beide markiert, weil sie mit der Funktion **Verbundene Linien** in einem Arbeitsschritt gezeichnet wurden. Sobald sie demarkiert werden, gelten sie wieder als Einzelobjekte.

2. Löschen Sie das nicht mehr benötigte Liniensegment der unteren Linie.
   - Wählen Sie die Funktion **Einfaches Trimmen** aus der Funktionsgruppe **Trimmen** in der Funktionspalette.



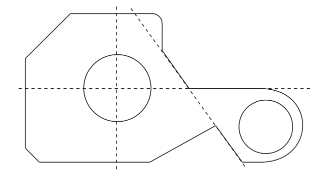
   - Positionieren Sie jetzt den Mauszeiger, der das Sinnbild der Funktion **Einfaches Trimmen** annimmt, auf dem Teil der Linie, der gelöscht werden soll.



   - Klicken Sie einmal.

     Die Linie wird getrimmt, d.h. das angeklickte Liniensegment wird gelöscht.

Normalerweise müssen Sie, bevor Sie die Funktion **Einfaches Trimmen** anwenden können, erst die Grenzlinien für die Trimmung markieren. In diesem Fall waren diese Linien bereits markiert, so daß dieser Arbeitsschritt entfallen konnte.



3. Löschen Sie die Hilfslinien, die nicht mehr benötigt werden.
   - Wählen Sie **Hilfslinien löschen** im Menü **Layout**.

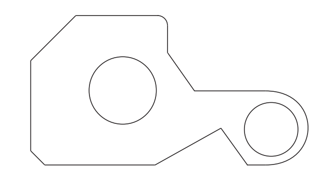
     Die waagrechte, senkrechte und die -55°-Hilfslinie werden entfernt. Die dynamischen Hilfslinien des *Zeichenassistenten* erscheinen nach wie vor, wenn Sie den Mauszeiger in die Nähe eines Objekts bringen.
4. Verkleinern Sie den Durchmesser des rechten Kreises auf *3 cm*.
   - Wählen Sie die Funktion **Markieren**.



   - Markieren Sie den rechten Kreis, indem Sie den Kreisumfang anklicken.
   - Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
   - Markieren Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** mit einem Mausdoppelklick den Eintrag im Feld **Durchmesser**.
   - Tippen Sie **3** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Sie müssen im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** solange in der rechten Bildlaufleiste auf den unteren Rollpfeil klicken, bis das Eingabefeld **Durchmesser** eingeblendet wird.

Wenn Sie nur **eine** Änderung durchführen, können Sie sofort die **Eingabetaste** drücken. Wenn Sie die **Eingabetaste** drücken, wird die Änderung durchgeführt und das Dialogfenster geschlossen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**, bleibt das Dialogfenster dagegen für weitere Änderungen geöffnet.

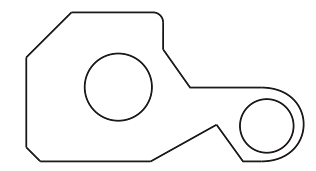


Der Kreis wird mit dem Durchmesser von *3 cm* neu gezeichnet.

- Schließen Sie das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der Titelleiste des Dialogfensters.

5. Ändern Sie die Linienfarbe und -breite.
   - Markieren Sie mit einem Doppelklick auf die Funktion **Markieren** in der Funktionspalette die gesamte Zeichnung.
   - Wählen Sie im Untermenü **Breite** des Menüs **Linie** die Linienbreite **0,35 mm**.

Der kleine Pfeil neben dem Befehl **Breite** zeigt an, daß dieser Menüpunkt ein Untermenü enthält.



Alle Linien werden nun in einer mittleren Strichstärke neu gezeichnet.

- Wählen Sie im Menü **Linie** das Untermenü **Farbe** und dort die Farbe **Grün**.
- Demarkieren Sie die Linien mit einem Mausklick auf die Zeichenfläche außerhalb des Objekts. Die neue Linienfarbe wird sichtbar.

Markierte Objekte ändern ihre Farbe so lange nicht, bis sie demarkiert werden. Die neue Farbe erscheint erst, wenn die Markierung aufgehoben ist.

6. Speichern Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

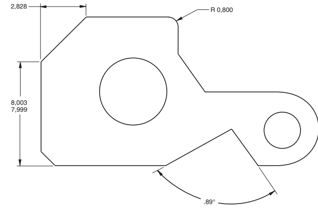
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Trimmen
- Hilfslinien löschen
- Objekte mit dem Befehl **Objekte bearbeiten** verändern
- Alle Objekte markieren
- Linienstärke und -farbe verändern

7 Bemaßen

In dieser Lektion werden Sie das Objekt bemaßen.

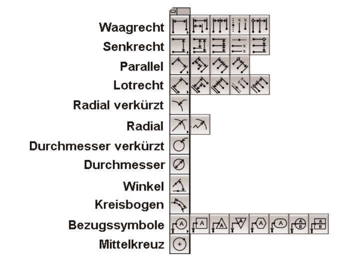
Bemaßungen werden automatisch auf dem **Bemaßungslayer**, nicht auf dem Arbeitslayer, platziert. Nur Bemaßungen und Hilfslinien gehen automatisch auf ihre jeweiligen Layer.



Falls Sie den **Bemaßungslayer** gelöscht haben, müssen Sie einen neuen erstellen, um diese Übung beenden zu können. Da alle Layer transparent sind, können Sie Objektgeometrie und Bemaßung auf beiden Layern gleichzeitig sehen, es sei denn Sie blenden den **Bemaßungslayer** aus.

1. Bemaßen Sie die waagrechte Länge der 45°-Linie.
   - Wählen Sie den **Zeige Palette** im Menü **Bemaßung**.

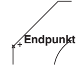
   Die Bemaßungspalette wird eingeblendet.



- Wählen Sie die Funktion **Waagrechte Bemaßung**.



- Klicken Sie den linken unteren ***Endpunkt*** der 45°-Linie an.



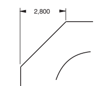
Beachten Sie den Mauszeiger, wenn er auf die Zeichenfläche gebracht wird. Der Punkt am linken Ende des Mauszeigers fungiert als *magischer Punkt*, der den ersten anzuklickenden Bemaßungspunkt anzeigt.



Sobald Sie den ersten Bemaßungspunkt angeklickt haben, wechselt dieser magische Punkt seine Position.

Der magische Punkt des Mauszeigers wandert nach rechts.

- Klicken Sie den oberen Endpunkt der 45°-Linie an.

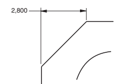


Die Bemaßung wird eingeblendet und kann verschoben werden.

- Bringen Sie den Mauszeiger über den Bemaßungstext. Das **Verschieben**-Symbol erscheint.



- ***Ziehen*** Sie die Maßzahl mit der Maus waagrecht nach links, bis sie etwa 1 cm von der linken Maßhilfslinie entfernt ist.



Die Maßzahl wird verschoben.

2. Bemaßen Sie jetzt die senkrechte Linie, unterhalb der 45°-Linie.

Die Reihenfolge, in der Sie die Bemaßungspunkte anklicken, ist entscheidend für die Platzierung der Maßzahl. Wenn Sie die Bemaßungspunkte in der Reihenfolge anklicken, wie sie das Sinnbild des Mauszeigers vorgibt, wird der Bemaßungstext bei einer waagrechten Bemaßung oberhalb und bei einer senkrechten Bemaßung rechts von der Maßlinie platziert. Wenn Sie das Objekt in der umgekehrten Reihenfolge anklicken, wird es auf der entgegengesetzten Seite bemaßt, also unterhalb oder links von der Maßlinie.

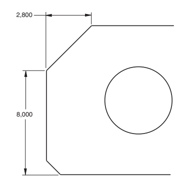
- Wählen Sie die **Senkrechte Bemaßung** aus der **Bemaßungspalette**.



- Klicken Sie für den ersten Bemaßungspunkt auf den unteren Endpunkt der abgeschrägten linken Ecke.



- Klicken Sie auf den oberen Endpunkt der senkrechten Linie.

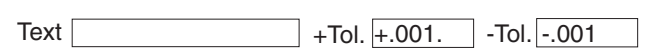


Die senkrechte Bemaßung wird eingeblendet. Für diese Bemaßung werden noch Toleranzwerte angegeben.

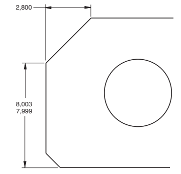
- Wählen Sie das Toleranzformat **Grenzwerte** im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** des Menüs **Bemaßung**.



Die Statuszeile zeigt die Felder **Text**, **+Tol**. und **-Tol**.



- Tippen Sie in das Statusfeld **+Tol.** den Wert **0,003** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.



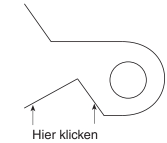
Die Bemaßung zeigt nun einen oberen Toleranzwert von *0,003* und einen unteren Toleranzwert von *0,001*.

3. Bemaßen Sie den Winkelausschnitt.

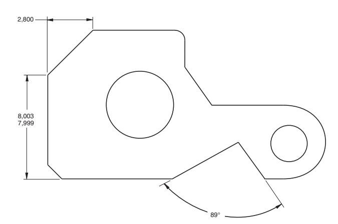
- Wählen Sie die Funktion **Winkelbemaßung** in der Bemaßungspalette.



- Klicken Sie die beiden Linien des Winkelausschnitts in der Nähe der Endpunkte an, die der unteren Linie zugewandt sind.



***Wichtig**: Klicken Sie nicht auf, sondern in die Nähe der beiden Linienendpunkte.*



Der Winkel wird zwischen den Linienendpunkten gemessen, in deren Nähe Sie geklickt haben.

4. Bemaßen Sie den Radius der oberen abgerundeten Ecke.
   - Wählen Sie die Bemaßungsfunktion **Radius, *verkürzt***.

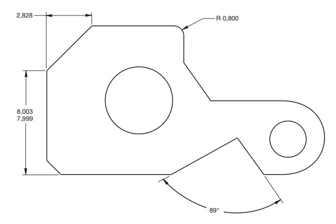


   - Wählen Sie für eine Bemaßung ohne Toleranzwerte das Toleranzformat **keine Toleranzwerte** im *Bemaßungseditor* unter **Einstellungen** im Menü **Bemaßung**.



Radiale Bemaßungen werden mit einem einzigen Mausklick erzeugt. Die Maßzahl (Bemaßungstext) wird auf der Seite des Kreisbogens platziert, auf die Sie klicken, solange die Anmerkung ***auf*** des *Zeichenassistenten* eingeblendet ist.

   - Klicken Sie außerhalb, aber nahe genug an der abgerundeten Ecke. Achten Sie darauf, daß der *Zeichenassistent* ***auf*** anzeigt.



Die radiale Bemaßung wird auf der Seite des Kreisbogens platziert, die angeklickt wurde.

   - Wählen Sie **Palette ausblenden** im Menü **Bemaßung**.
     Die Bemaßungspalette wird ausgeblendet.

5. Löschen Sie die Winkelbemaßung.
   - Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
   - Klicken Sie die Maßzahl der Winkelbemaßung an.
   - Drücken Sie die **Rückschrittaste**.
     Die Winkelbemaßung wird gelöscht.

6. Speichern Sie die Zeichnung unter einem anderen Namen (**Teil1a.vlm**).
   - Wählen Sie **Speichern unter** im Menü **Datei**.
     Das Dialogfenster **Speichern unter** mit dem Dateinamen **Teil 1.vlm** wird eingeblendet.
   - Klicken Sie hinter die **1** des Dateinamens.
   - Tippen Sie **a** und drücken Sie die **Eingabetaste**.
     Die Zeichnung wird unter dem neuen Namen gespeichert.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Bemaßen
- Maßzahlen (Bemaßungstexte) verschieben
- Toleranzen für eine Bemaßung angeben
- Bemaßungen löschen
- Dateien unter anderen Namen speichern

Schraffieren

Nachdem Sie das Objekt gezeichnet und bemaßt haben, können Sie es jetzt schraffieren.

1. Markieren Sie die Begrenzungslinien für die zu schraffierende Fläche.
   - Markieren Sie mit einem Doppelklick auf das Funktionssinnbild **Markieren** das gesamte Objekt.

     Die gesamte Objektgeometrie wird markiert.

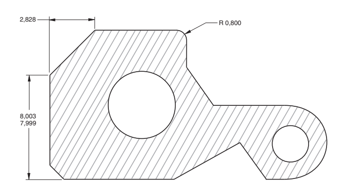
DraftBoard schließt Bemaßungen automatisch vom Schraffieren aus.

2. Schraffieren Sie das Objekt mit dem Schraffurmuster **Eisen**.
   - Wählen Sie **Schraffuroptionen** im Menü **Linie**.
   - Markieren Sie die Option **ISO**.
   - Wählen Sie **Eisen** aus der Liste der vorhandenen Schraffuren im Dialogfenster **Schraffuroptionen**.

     Die gewählte Schraffur wird im Dialogfenster **Schraffuroptionen** genauso gezeigt, wie sie später in der Zeichnung erscheint.
   - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausführen**.

     Das Objekt wird schraffiert.
   - Schließen Sie das Dialogfenster **Schraffuroptionen**.

Mit dem Befehl **Schraffieren** im Menü **Linie** schraffieren Sie mit dem aktuellen Schraffurmuster.



   - Klicken Sie außerhalb des Objekts auf die Zeichenfläche, um das Objekt zu demarkieren.
3. Speichern Sie die Zeichnung unter dem gleichen Dateinamen.
   - Wählen Sie **Speichern unter** im Menü **Datei**.
   - Geben Sie als Dateiname **Teil1a.vlm** an.

     Dieser Dateiname wurde auch schon bei der letzten Übung verwendet.
   - Wenn Sie auf **OK** klicken, wird ein Hinweis eingeblendet, mit der Frage, ob Sie die Datei überschreiben wollen.

     Sie können nicht zwei unterschiedliche Zeichnungen unter dem gleichen Dateinamen speichern. Daher fragt ***DraftBoard*** noch einmal nach, ob Sie die alte Datei überschreiben wollen.
   - Klicken Sie auf **Ja**.

     Das ursprüngliche Objekt wird durch die schraffierte Zeichnung ersetzt.

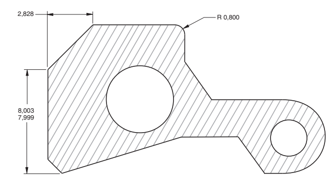
Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

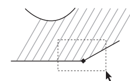
- Objekte schraffieren
- Eine bereits bestehende Datei mit einer neuen überschreiben

Konturen bearbeiten

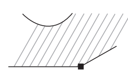
In dieser Lektion werden Sie die Objektform verändern und sehen, wie sich die Schraffur automatisch anpaßt.



1. ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um den linken Schnittpunkt am Ende der waagrechten Linie des Winkelausschnitts.
   - Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
   - Sollte noch ein Objektelement markiert sein, klicken Sie irgendwo auf die Zeichenfläche, um diese Markierungen aufzuheben.
   - Positionieren Sie den Mauszeiger links oberhalb des Punkts.
   - ***Ziehen*** Sie jetzt einen Rahmen um den ausgewählten Punkt.

   Sobald der Punkt markiert ist, wird er als kleines Quadrat angezeigt. Wenn Sie den markierten Punkt nicht sehen können, wählen Sie **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** und markieren Sie den Punkt erneut.

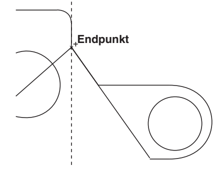
   

2. Strecken Sie jetzt das Objekt bis der linke Teil des Winkelausschnitts waagrecht verläuft.
   - Bringen Sie den Mauszeiger über den markierten Punkt, bis das ***Verschieben-***Symbol eingeblendet wird.

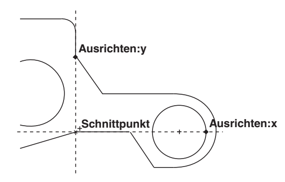
   

   - ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste auf der eingeblendeten Hilfslinie senkrecht nach oben auf die -55°-Linie.

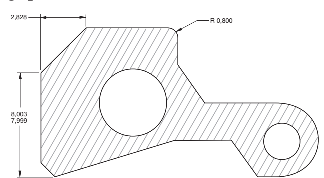
Wenn Sie den Mauszeiger über einen ***Endpunkt*** bringen, wird der *Zeichenassistent* aktiviert, um Ihnen die Hilfslinien anzuzeigen.



   - ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger wieder nach unten, bis der Zeichenassistent den ***Schnittpunkt*** mit der waagrechten Konstruktionslinie anzeigt.



   - Lassen Sie die Maustaste los.
   Das Objekt wird neu gezeichnet und die Schraffur wird angepaßt.



3. Speichern Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

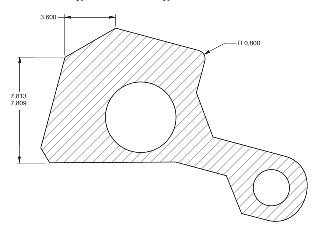
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Einen Punkt markieren
- Einen Markierungsrahmen verwenden
- Einen Punkt aktivieren
- Ein Objekt strecken

Objekte drehen

10

Nachdem das Objekt vollständig gezeichnet, bemaßt und schraffiert ist, drehen Sie es so, daß der linke Schenkel des neuen Winkelausschnitts waagrecht liegt.

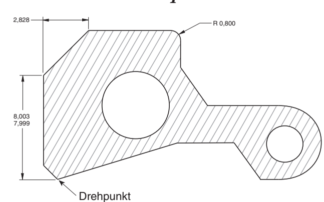


1. Setzen Sie den Drehpunkt.

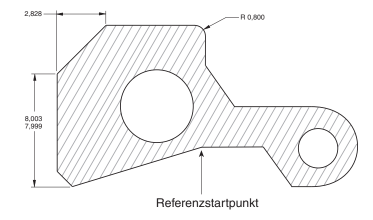
- Falls das Objekt noch nicht markiert ist, markieren Sie es mit einem Doppelklick auf die Funktion **Markieren**.
- Wählen Sie die Funktion **Drehen** aus der Funktionsgruppe **Transformationen**



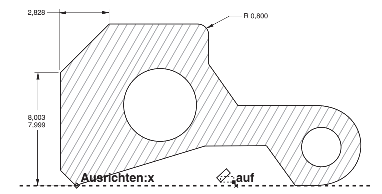
- Markieren Sie den Drehpunkt mit einem Mausklick auf den linken unteren ***Endpunkt*** des Winkelausschnitts.



- Setzen Sie den **Referenzstartpunkt** (das ist der Punkt, der verschoben werden soll), indem Sie den Punkt anklicken, den Sie in der letzten Lektion verschoben haben.

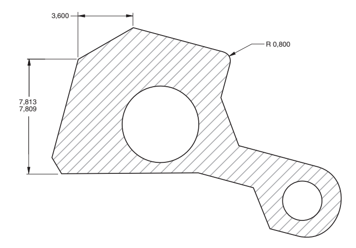


- Setzen Sie den **Referenzendpunkt**, indem Sie irgendwo auf die waagrechte Hilfslinie klicken.



Das Objekt wird gedreht.

Achten Sie auf die Bemaßung nach dem Drehen: Sie wird angepaßt. Diese Anpassung ist ein Beispiel für *Assoziativität*. ***DraftBoard*** speichert in einer umfangreichen Datenbank alle Daten über die gesamte Objektgeometrie einschließlich aller Bemaßungen. So können Anpassungen - wie in unserem Beispiel die der Bemaßung - sehr schnell durchgeführt werden. *Assoziative Bemaßung* bedeutet, daß Bemaßungen bei Geometrieänderungen automatisch angepaßt wird.



2. Verkleinern Sie die optische Darstellung der Zeichnung auf dem Bildschirm.
   - Wählen Sie die Funktion **Zoom Out** aus der Funktionsgruppe **Ansichten**.

     Das Statusfeld **Maßstab** zeigt den aktuellen **Vergrößerungs-** bzw. **Verkleinerungsfaktor**.
   - Klicken Sie in die Nähe des größeren Kreises.
     Das Objekt wird optisch verkleinert auf dem Bildschirm dargestellt, mit dem angeklickten Objektteil als Bildschirmmittelpunkt.

*Wichtig: Durch **Zoomen** werden die aktuellen Maße eines Objekts nicht verändert.*

3. Speichern Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

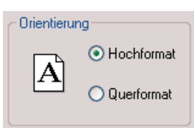
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Objekte drehen
- Mit assoziativen Bemaßungen arbeiten
- Mit der Funktion **Zoom Out** einen bestimmten Bereich optisch verkleinern

11 Drucken

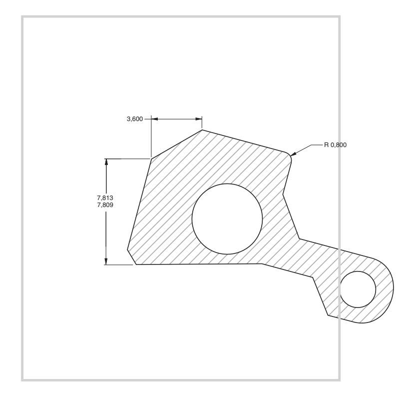
In der letzten Lektion dieses Kapitels werden Sie die Zeichnung drucken. Wenn Ihre Zeichnung für das gewählte Papierformat zu groß ist, können Sie den Maßstab der Zeichnung vor dem Drucken der Papiergröße anpassen.

1. Definieren Sie die Blattorientierung und das Papierformat.
   - Wählen Sie den Befehl **Druckereinrichtung** (*Macintosh*: **Blattformat**) im Menü **Datei**.
     Das Dialogfenster **Druckereinrichtung** wird eingeblendet.

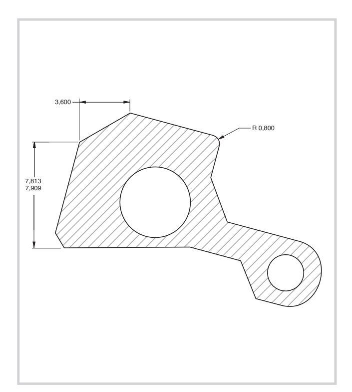
   - Markieren Sie Option **Hochformat** in der Formatauswahl.
   - Wählen Sie im Listenfeld **Papier** das gewünschte **Papierformat** für den eingestellten Drucker oder Plotter.
   - Klicken Sie **OK**.
2. Passen Sie die Zeichnung maßstäblich dem Papierformat an.
   - Wählen Sie **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.
   - Markieren Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** die Optionen *Blattrand immer anzeigen, Textgröße beibehalten* und *Bemaßungstextgröße beibehalten.*
     Ein Rahmen mit dem bedruckbaren Bereich des Papierformats wird auf der Zeichenfläche eingeblendet.

Wenn Sie Optionen *Textgröße beibehalten* und *Bemaßungstextgröße beibehalten* markieren, werden Bemaßungen und Text nicht mitskaliert, sondern behalten die Ihnen zugewiesene Größe bei.



Mit der Option *Blattrand immer anzeigen* wird ein Rahmen für den druckbaren Bereich des Papierformats eingeblendet. Dieser Rahmen bleibt solange eingeblendet , bis Sie diese Option demarkieren. Ansonsten wird der Rahmen nur eingeblendet, wenn das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** geöffnet ist, oder der Befehl **Druckereinrichtung** (*Macintosh:* **Blattformat**) im Menü **Datei** aufgerufen wird.

- Klicken Sie im Dialogfenster **Zeichnungsgröße** auf die Schaltfläche **Seite anpassen**.



Die Grafiken müssen keineswegs so wie in den linken Abbildungen aussehen, denn Sie haben möglicherweise einen anderen Drucker, Plotter oder ein anderes Papierformat gewählt.

Die Zeichnung wird dem gewählten Papierformat und der markierten Blattorientierung maßstäblich angepaßt

- Klicken Sie auf **OK**.

3. Drucken Sie die Zeichnung.

   - Wählen Sie **Drucken** im Menü **Datei**.

     Die Zeichnung wird zu dem angeschlossenen Drucker oder Plotter übertragen.

Mit dem Befehl **Zeichnungsgröße** legen Sie den *Ausgabemaßstab* fest (optische Skalierung für den Ausdruck). Die Größe der Objektgeometrie (Maßstab **1:1**) wird dadurch nicht verändert.

4. Schließen Sie die Datei.

   - Wählen Sie den Befehl **Schließen** im Menü **Datei**.

     Sie werden gefragt, ob Sie Ihre Änderungen speichern wollen.

   - Klicken Sie auf **Ja**.

     Die Datei wird gespeichert und geschlossen.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Papierformate auf dem Bildschirm einblenden
- Zeichnungen maßstäblich anpassen
- Zeichnungen drucken

KAPITEL

17

Weitergehende Funktionen

Trimmen

Text

Tangenten und Lotrechte

Polare Mehrfachkopien

Seitenansichten konstruieren

Fortgeschrittene Schraffurtechniken

Spiegelungen und Referenzkreise

NURBS

Detailansichten erstellen

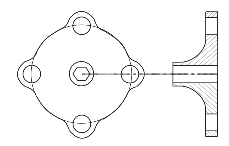
Blattrahmen maßstäblich importieren

Form- & Lagetoleranzen

Weitergehende Funktionen

In diesem Kapitel beschäftigen Sie sich mit einigen weitergehende Funktionen von ***DraftBoard***. Ergänzend sollten Sie sich im *Benutzer- und Referenzteil* über alle Funktionen informieren, die Ihnen ***DraftBoard*** für komplexe Aufgaben zur Verfügung stellt.

Was die einzelnen Übungen in diesem Kapitel betrifft, so wird nicht immer ein praxisrelevantes Bauteil konstruiert. Oft lernen Sie nur die Anwendung einer Funktion kennen, wie z.B. das Trimmen zweier Linien für die Konstruktion einer Ecke oder das Anlegen einer Tangente an einen Kreis. In anderen Übungen wiederum konstruieren Sie praxisbezogene Bauteile, z.B. die Vorder- und Seitenansicht eines Flanschs.



Im einzelnen werden in diesem Kapitel folgende Funktionen behandelt:

- Ecken trimmen
- Trimmen
- Linien verlängern/verkürzen
- Text
- Tangenten
- Lotrechte
- Ursprung (0,0)
- Abrunden von Kreisbögen
- Polares Mehrfachkopieren
- Polygone
- Parallelen
- Objekte spiegeln
- Referenzkreise konstruieren
- Splinekurven
- Intelligente Wände

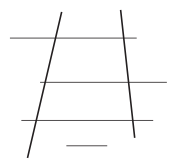
1

Trimmen

In dieser Lektion werden Sie sich mit einigen fortgeschrittenen Zeichentechniken beschäftigen, z.B. wie man Ecken erzeugt oder Linien trimmt. Beim **Trimmen** wird eine Linie bis zu ihrem Schnittpunkt mit einer Begrenzungslinie verkürzt. Mit der Funktion **Anpassen** verlängern oder verkürzen Sie eine Linie bis zu ihrer markierten Begrenzung.

Bevor Sie ein Objekt **trimmen** können, müssen Sie erst die begrenzenden Objekte markieren.

1. Öffnen einer neuen ***DraftBoard***-Zeichnung.
   - Wählen Sie **Neu** im Menü **Datei**.
2. Anwendung der Funktion **Trimmen**.
   - Zeichnen Sie sechs Linien und ordnen Sie sie ähnlich wie in der folgenden Abbildung an.

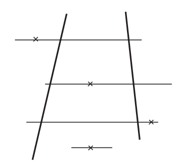


   - Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste die beiden in der Grafik fett dargestellten Linien.
   - Wählen Sie die Funktion **Trimmen** aus der Funktionspalette.



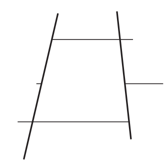
   - Klicken Sie die Linien an den, in der Grafik gekennzeichneten Stellen an.

Wenn Sie das unterste Liniensegment anklicken, wird eine Nachricht eingeblendet, die Sie darauf hinweist, daß Trimmen in diesem Fall das gesamte Objekt löschen würde. Wenn Sie diese Nachricht mit **Löschen** bestätigen, wird das ganze Segment (wie in diesem Fall beabsichtigt) gelöscht.



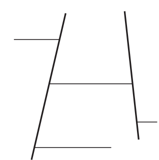
Die Linien werden getrimmt.

Beim **Trimmen** klicken Sie das an, was Sie löschen wollen.



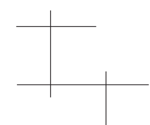
3. Anwendung der Funktion **Anpassen**.
   - Wählen Sie viermal den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**, um die letzten vier Arbeitsschritte aufzuheben.
   - Klicken Sie mit der Funktion **Anpassen** dieselben Stellen an, wie zuvor mit der Funktion **Trimmen**.

Beim **Anpassen** klicken Sie das an, was Sie erhalten wollen.



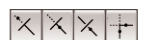
Die Linien werden bis zu den markierten Begrenzungen verlängert oder verkürzt.

4. Anwendung der Funktion **Ecken Trimmen**.
   - Zeichnen Sie vier Linien und ordnen Sie sie ähnlich wie in der folgenden Grafik an.

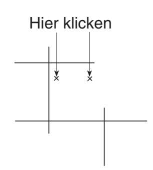


   - Markieren Sie alle vier Linien mit einem Doppelklick auf das Funktionssymbol **Markieren**.

- Wählen Sie die Funktion **Ecken Trimmen**, ganz rechts in der Funktionsgruppe **Trimmen**.

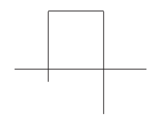
  

- Klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die beiden oberen Ecken, wie es in der folgenden Grafik gezeigt wird.

Sie können entweder jede der beiden Ecklinien einzeln anklicken oder bei gedrückter **Umschalt**-Taste einmal in die Ecke klicken.

  Die Linien werden so getrimmt, daß sie eine Ecke bilden.

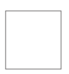
  

Falls Ihnen bei diesen Übungen Fehler unterlaufen, können Sie mit den Befehlen **Rückgängig** und **Wiederherstellen** im Menü **Bearbeiten** die Arbeitsschritte rückgängig machen.

- Wählen Sie die Funktion **Trimmen**.

- Klicken Sie nun die Liniensegmente an, die gelöscht werden müssen, um ein Rechteck wie in der nachfolgenden Grafik zu erhalten.

5. Löschen der Zeichnung.
   - Wählen Sie **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**.
   - Drücken Sie die **Entf**-Taste.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Ecken konstruieren
- Objekte trimmen
- Objekte löschen

Text

2

In dieser Lektion werden Sie die Zeichnung beschriften.

1. Erstellen Sie einen Textrahmen.
   - Wählen Sie die Funktion **Text** aus der Funktionspalette.

   - ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste einen Textrahmen in der Mitte des Bildschirms auf; die Größe des Textrahmens ist unwesentlich.
   - Tippen Sie im Statusfeld **B** (für Breite) **7** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Im Gegensatz zu anderen Funktionen ist kein Eingabefeld in der Statuszeile automatisch markiert. Wenn Sie die Breite des Textrahmens ändern wollen, müssen Sie direkt nach dem Aufziehen des Rahmens das Statusfeld anklicken und den gewünschten Wert eingeben. Nachträglich können Textrahmen nur noch im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** oder mit der Funktion **Markieren** geändert werden. Dazu ***ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um einen der rechten *Kontrollpunkte* und verschieben ihn bei gedrückter Maustaste.

2. Ändern Sie die Schrifteigenschaften in **Helvetica**, **10-Punkt**, **kursiv**.
   - Wählen Sie im Untermenü **Schriftart** des Menüs **Text** die Schrift **Helvetica**.
   - Wählen Sie **kursiv** im Untermenü **Schriftschnitt** des Menüs **Text**.
   - Wählen Sie Punktgröße **10** im Untermenü **Schriftgrad** des Menüs **Text**.

3. Schreiben Sie nun folgenden Text: ***Freigegeben von: Grubner GmbH*** und drücken Sie die **Eingabetaste**.

   Freigegeben von: Grubner GmbH

Der Textrahmen ist auf dem Bildschirm nur sichtbar, wenn der Text markiert ist. Die Textumrandung, die Sie mit der Funktion **Rechteck** zeichnen, ist dagegen immer sichtbar.

4. Zeichnen Sie eine Textumrandung.
   - Wählen Sie die Funktion **Rechteck** in der Funktionsgruppe **Polygone**.

     Der Textrahmen wird ausgeblendet.
   - ***Ziehen*** Sie mit der Funktion **Rechteck** einen Rahmen um den Text.

     Freigegeben von: Grubner GmbH

5. Gruppieren Sie Text und Rechteck, damit künftig Text und Umrandung als ein Objekt behandelt werden.
   - Markieren Sie mit einem Doppelklick auf das Funktionssymbol **Markieren** Text und Umrandung.
   - Wählen Sie **Gruppieren** im Menü **Anordnen**.
   - Verschieben Sie mit der Funktion **Markieren** den Text auf dem Bildschirm. Text und Textumrandung werden gemeinsam verschoben.

Wenn Sie verschiedene Objekten zu einem Objekt zusammenfassen wollen, müssen Sie diese Objekte gruppieren. Nur so stellen Sie sicher, daß immer alle Objekte markiert werden, wenn Sie nur ein Objekt dieser Gruppe anklicken.

6. Schreiben Sie eine Stückliste.
   - Erstellen Sie einen zusätzlichen Textrahmen, der etwa *5 cm* breit ist.
   - Ändern Sie die Texteigenschaften wie folgt:

     Schriftart: **Plotter**
     Schriftgrad: **3.5 mm**
     Schriftschnitt: **normal**
   - Tippen Sie nun folgenden Text ein, ohne die **Eingabetaste** zu drücken: **1. Die Stückliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt**.

     1. Die Stückliste wurde auf
     einem separaten Blatt
     aufgeführt.
   - Drücken Sie die **Eingabetaste**, um eine neue Zeile zu beginnen.
   - Schreiben Sie weiter:

     2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben.

     1. Die Stückliste wurde auf
     einem separaten Blatt
     aufgeführt.
     2. Toleranzen wurden, wo
     notwendig, angegeben.

Verwenden Sie die **Entf**-Taste um Fehler links von der Einfügemarke zu korrigieren. Während Sie schreiben, erfolgt ein *automatischer Zeilenumbruch*, sobald der Text den rechten Rand des Rahmens erreicht. Automatischer Zeilenumbruch bedeutet, daß ein Wort immer dann in die nächste Zeile geschrieben wird, wenn der eingegebene Text das Zeilenende erreicht hat.

7. Rücken Sie den Text ein, so daß er weiterhin linksbündig ausgerichtet ist, aber nicht unter der Nummerierung steht.
   - Markieren Sie den Text mit der Funktion **Markieren**.
   - Wählen Sie **Einzug** im Menü **Text**.
   - Markieren Sie die Option **Einrücken links**.
   - Tippen Sie **0,9** cm ein.
   - Klicken Sie auf **OK**.

     1. Die Stückliste wurde auf
     einem separaten Blatt
     aufgeführt.
     2. Toleranzen wurden, wo
     notwendig, angegeben.

     Der Text wird um *0,9 cm* eingerückt.

8. Bearbeiten Sie den Text.
   - Solange der Text noch markiert ist, wählen Sie die Funktion **Text**.
   - Klicken Sie zweimal in das Wort **Stückliste**.

     Das Wort Stückliste und die darauffolgende Leerstelle sind markiert.

- Tippen Sie **Materialliste** und drücken Sie einmal die **Leertaste**.

1. Die Materialliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt.
2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben.

- Klicken Sie mit der Maus zweimal den Punkt am Ende des zweiten Satzes an.
- Drücken Sie die **Entf**-Taste.

  Der Punkt wird gelöscht.
- Drücken Sie einmal die **Leertaste** und schreiben Sie dann: - **siehe beiliegendes Blatt**.

1. Die Materialliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt.
2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben - siehe beiliegendes Blatt.

9. Ändern Sie die Größe des Textrahmens

- Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
- ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um die rechte Seite des Textrahmens.

1. Die Materialliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt.
2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben - siehe beiliegendes Blatt.

  Der obere und der untere *Kontrollpunkt* des Textrahmens werden markiert.

1. Die Materialliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt.
2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben - siehe beiliegendes Blatt.

- ***Ziehen*** Sie die Kontrollpunkte etwa *2 cm* nach rechts.

1. Die Materialliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt.
2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben - siehe beiliegendes Blatt.

Ausrichten:x auf

  Der Textrahmen wird entsprechend verändert und der Text der neuen Rahmengröße angepaßt.

1. Die Materialliste wurde auf einem separaten Blatt aufgeführt.
2. Toleranzen wurden, wo notwendig, angegeben - siehe beiliegendes Blatt.

Sie können den Textrand (Abstand Text zu Textrahmen) auch mit dem Befehl **Textränder** unter **Einstellungen** im Menü **Layout** oder im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** verändern. Dazu markieren Sie den Text mit der Funktion **Markieren** und wählen den Befehl **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten** oder den Befehl **Textränder** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.

10. Arbeiten Sie mit den verschiedenen Textfunktionen und Befehlen, bis Sie sicher damit umgehen können. Löschen Sie anschließend den gesamten Text, den Sie in dieser Lektion erstellt haben.

- Wählen Sie die Funktion **Alles markieren** im Menü **Bearbeiten**.
- Drücken Sie die **Entf**-Taste, um alle Markierungen zu löschen.

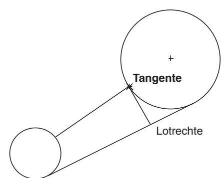
Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

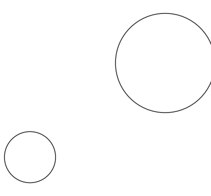
- Text eingeben
- Texteigenschaften verändern
- Objekte gruppieren
- Text einrücken
- Größe eines Textrahmens verändern

3 Tangenten und Lotrechte

In dieser Lektion konstruieren Sie Lotrechte und Tangenten.

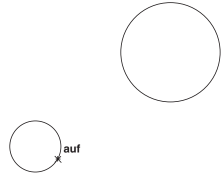


1. Zeichnen Sie zwei Kreise wie in der nachfolgenden Grafik.



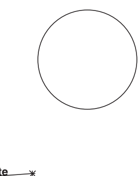
2. Konstruieren Sie eine Tangente an die beiden unteren Kreishälften.
   - Wählen Sie die Funktion **Einzellinie** aus der Funktionsgruppe **Linien**.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger über den linken Kreis, bis die Anmerkung ***auf*** am Bildschirm eingeblendet wird.

Der *Zeichenassistent* muß ***auf*** anzeigen und nicht eine andere Anmerkung wie ***Quadrant***, ***Endpunkt***, etc.

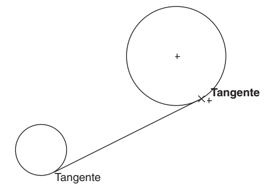


   - Drücken Sie die Maustaste und halten Sie sie gedrückt. ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger in ungefähr tangentialer Richtung vom Kreisumfang weg, bis die Anmerkung ***Tangente*** eingeblendet wird. Lassen Sie die Maustaste nicht los.

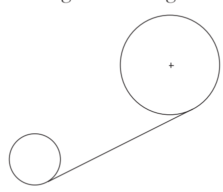
Gleichgültig, wohin Sie jetzt den Mauszeiger ***ziehen***, die Linie liegt immer tangential am Kreisbogen an.



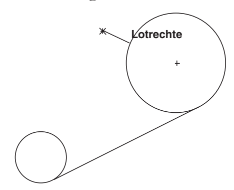
   - ***Ziehen*** Sie jetzt den Mauszeiger vom Kreisumfang des linken Kreises in Richtung des rechten Kreises. Bringen Sie den Mauszeiger bei noch immer gedrückter Maustaste über die untere Kreishälfte des rechten Kreises, bis auch hier die Anmerkung ***Tangente*** eingeblendet wird.



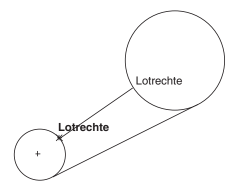
- Lassen Sie jetzt die Maustaste los.
  Die Tangente wird gezeichnet.



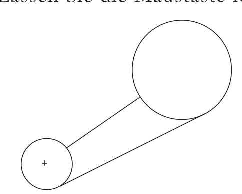
3. Konstruieren Sie zwischen beiden Kreisen eine Lotrechte.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger über den großen Kreis, bis die Anmerkung ***auf*** am Bildschirm eingeblendet wird.
   - ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste ungefähr rechtwinklig vom Kreisumfang weg, bis die Anmerkung ***Lotrechte*** eingeblendet wird.



   - ***Ziehen*** Sie jetzt den Mauszeiger zum linken Kreis, bis auch hier die Anmerkung ***Lotrechte*** angezeigt wird.

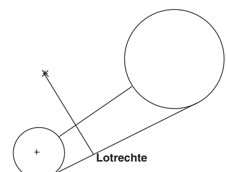


   - Lassen Sie die Maustaste los.

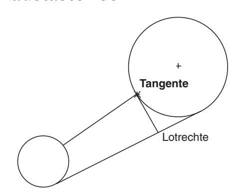


   Die Linie wird lotrecht zwischen beiden Kreisen gezeichnet.

4. Zeichnen Sie eine Linie, die lotrecht auf der unteren Tangente steht und tangential am großen Kreis anliegt.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Tangente, bis die Anmerkung ***auf*** am Bildschirm eingeblendet wird.
   - ***Ziehen*** Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste ungefähr rechtwinklig von der Tangente weg, bis die Anmerkung ***Lotrechte*** eingeblendet wird.



   - ***Ziehen*** Sie nun die Lotrechte zum großen Kreis bis die Anmerkung ***Tangente*** angezeigt wird. Lassen Sie die Maustaste los.



   Die Linie wird lotrecht zu der zuerst gezeichneten Tangente und tangential zum großen Kreis gezeichnet.

Tangenten und ***Lotrechte*** können bei gedrückter Maustaste nicht nur aus Kreisen oder Linien, sondern auch aus Ellipsen, Splinekurven und Kreisbögen gezogen werden.

5. Speichern oder löschen Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

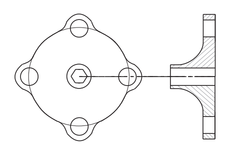
- Tangenten zeichnen
- Lotrechte zeichnen

4

Polare Mehrfachkopien

Alle Maßangaben in den folgenden Lektionen basieren auf Zentimeter. Überprüfen Sie daher, ob im Untermenü **Einstellungen** unter **Maßeinheiten** im Menü **Layout** die Maßeinheit *Zentimeter* (**cm**) eingestellt ist.

In den nächsten vier Lektionen werden Sie einen Flansch mit einer Seitenansicht konstruieren.



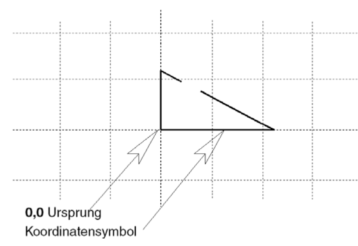
In dieser Lektion konstruieren Sie einen Flansch mit einem Durchmesser von *9 cm*. Der Flansch besitzt vier Befestigungsösen mit einem Durchmesser von jeweils *1,5 cm* und einer Bohrung von *0,75 cm*. In der Flanschachse befindet sich eine Sechskant-Bohrung mit einem Durchmesser von *1 cm*. Der Durchmesser der Flanschachse beträgt *1,5 cm*.

1. Öffnen Sie eine neue ***DraftBoard***-Zeichnung.
2. Wechseln Sie die Linienart.
   - Wählen Sie die Linienart **Vollinie** im Menü **Linie**.

     Die Linienart entspricht einer durchgehenden Linie mit einer Strichstärke von 0,5 mm.
3. Zeichnen Sie einen Kreis mit einem Durchmesser von *9 cm*, dessen Kreismittelpunkt im Ursprung (**0,0**) liegt.
   - Wählen Sie **Raster anzeigen** im Menü **Layout**, um die Lage des Ursprungs sehen zu können.

     Das Raster wird in die Zeichenfläche eingeblendet.

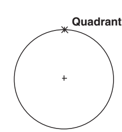
Für diese Übung ist es nicht notwendig das **Raster** einzublenden. Dieser Arbeitsschritt soll Ihnen nur die Lage des Ursprungs und das Hilfsraster zeigen. Sobald das Hilfsraster aktiv ist, werden alle Konstruktionspunkte von den Gitterlinien des Rasters magnetartig angezogen.



   - Wählen Sie die Funktion **Kreis**, ***Mittelpunkt-Radius***.
   - Tippen Sie in das Feld **D** (Durchmesser) der Statuszeile **9** ein und drücken Sie die **Tab**-Taste.
   - Tippen Sie **0** und drücken Sie die **Tab**-Taste.
   - Tippen Sie **0** und drücken Sie die **Eingabetaste**.

     Der Kreis wird mit seinem Mittelpunkt im Ursprung und einem Durchmesser von *9 cm* gezeichnet.
   - Wählen Sie **Raster ausblenden** im Menü **Anzeigen**.

     Das Hilfsraster und das Ursprungssymbol werden ausgeblendet.
4. Zeichnen Sie die Bohrung für die erste Befestigungsöse mit einem Durchmesser von *0,75 cm*. Der Mittelpunkt der Ösenbohrung soll auf dem oberen Quadranten des Kreises liegen.
   - Die Funktion **Kreis, *Mittelpunkt-Radius*** ist noch aktiviert.
   - Setzen Sie mit einem Mausklick den Mittelpunkt der Bohrung, wenn der *Zeichenassistent* in der *Zwölf-Uhr*-Position des Kreises ***Quadrant*** anzeigt.

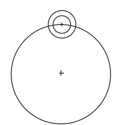


- Tippen Sie **0,75** in das Statusfeld **D** (Durchmesser) ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

  Ein Kreis mit einem Durchmesser von 0,75 cm wird gezeichnet. Sein Mittelpunkt liegt in der Zwölf-Uhr-Position des *9 cm* Kreises.

5. ***Ziehen*** Sie einen weiteren Kreis mit einem Durchmesser von 1,5 cm mit demselben Kreismittelpunkt.

   - Tippen Sie **1,5** in das Statusfeld **D** (Durchmesser) ein.



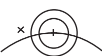
Es wird ein Kreis mit identischem Mittelpunkt und einem Durchmesser von 1,5 cm gezeichnet.

6. Runden Sie die Übergänge von den Ösen zum Flansch ab. Verwenden Sie dafür einen Abrundungsradius von 0,5 cm.

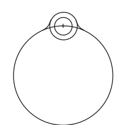
   - Wählen Sie die Funktion **Abrunden**.



- Klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste zwischen die beiden Kreisbögen, wie es in der nachfolgenden Grafik durch das **X** angezeigt wird.



- Wiederholen Sie diesen Vorgang auf der anderen Seite der Öse.



Die Grafik zeigt jetzt beide Abrundungen.

7. Trimmen Sie die Öse.

   - Wählen Sie die Funktion **Markieren**.

     Die letzte Abrundung, die Sie erzeugt haben, ist immer noch markiert.

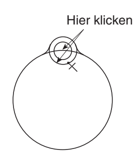
   - Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste die andere (noch unmarkierte) Abrundung.

     Beide Abrundungen sind jetzt markiert und dienen als **Trimmbegrenzungen**.

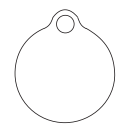
   - Wählen Sie die Funktion **Trimmen**.



- Klicken Sie zuerst auf die unteren Kreisbogenhälften der Öse und danach auf das Kreisbogensegment des *9 cm* -Kreises zwischen beiden Abrundungen.

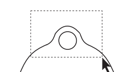


Beide Kreise werden zwischen den Abrundungen getrimmt.



8. Konstruieren Sie die restlichen Flanschösen.
   - Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
   - Markieren Sie mit einem Markierungsrahmen die Ösenteile.

Alle Objekte innerhalb des Markierungsrahmens werden markiert.

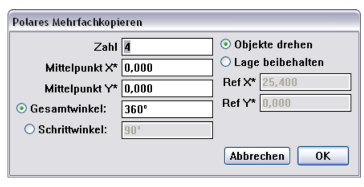


Die Öse ist markiert.

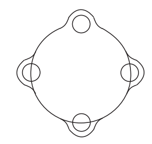
   - Wählen Sie den Befehl **Polares Mehrfachkopieren** im Menü **Bearbeiten**.

     Das Dialogfenster **Polares Mehrfachkopieren** wird eingeblendet. Klicken Sie mit der Maus in das Eingabefeld **Anzahl** und tippen Sie **4** für insgesamt *4 Kopien* (das zu kopierende Objekt muß mitgezählt werden). Markieren Sie die Option **Objekte drehen** und setzen Sie den **Rotationsmittelpunkt** wie in der folgenden Grafik auf die Ursprungskoordinaten **0,0**.

Ein Sternchen vor einem Eingabefeld im Dialogfenster **Polares Mehrfachkopieren** besagt, daß die Eingabe sowohl über die Tastatur, als auch grafisch mit der Maus auf der Zeichenfläche erfolgen kann. Bei der zweiten Methode klicken Sie zuerst in das entsprechende Eingabefeld des Dialogfensters und danach auf den gewünschten Punkt in der Zeichenfläche. In dieser Übung verwenden wir als Rotationsmittelpunkt die voreingestellte Position des Ursprungs (**0,0**), so daß keine Eingabe vorgenommen werden müssen.



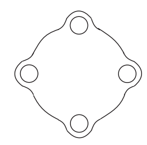
   - Klicken Sie auf **OK**.



Die Öse wird dreimal kopiert. Anschließend müssen die entsprechenden Kreissegmente noch getrimmt werden.

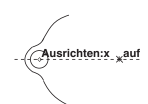
9. Trimmen Sie die Kreissegmente innerhalb der kopierten Ösen.
   - Wählen Sie die Funktion **Markieren**. Markieren Sie bei gedrückter **Umschalt-**Taste alle Abrundungen der kopierten Ösen.
   - Wählen Sie die Funktion **Trimmen** und trimmen Sie die Kreissegmente zwischen den markierten Abrundungen.

Falls Sie ein Objekt versehentlich markieren, können Sie es durch erneutes Anklicken wieder demarkieren.

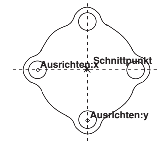


Die Ösen sind fertiggestellt.

10. Zeichnen Sie einen Kreis in der Mitte des Flanschs mit einem Durchmesser von 2 cm.
   - Wählen Sie die Funktion **Kreis, *Mittelpunkt-Radius***.
   - Bringen Sie den Mauszeiger über den ***Mittelpunkt*** der linken Öse und bewegen Sie ihn nach rechts, um eine waagrechte Hilfslinie durch den ***Mittelpunkt*** einzublenden.



   - Bringen Sie kurz den Mauszeiger über den Mittelpunkt der unteren Öse, so daß eine senkrechte Hilfslinie eingeblendet wird. Klicken Sie auf den ***Schnittpunkt*** der beiden Hilfslinien.

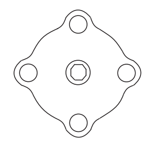


   - Geben Sie **1,5** in das Statusfeld **D** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

11. Konstruieren Sie nun die sechseckige Achsbohrung mit einem Durchmesser von *1 cm* (Außenmaß der Bohrung) innerhalb der *1,5 cm* breiten Flanschachse.
   - Wählen Sie die Funktion **Polygon, *Kreisumbeschrieben***.

     Vergewissern Sie sich, daß in der Statuszeile in den Feldern für die **X**- und **Y**-Koordinaten **0** steht. Ansonsten tragen Sie dort jeweils **0** ein.
   - Tippen Sie **1** in das Statusfeld **D** ein. Drücken Sie nicht die **Eingabetaste**.
   - Drücken Sie die **Tab-**Taste, um das danebenliegende Statusfeld **S** (Seiten) zu aktivieren.
   - Tippen Sie **6** und drücken Sie die **Eingabetaste**.

     Die sechseckige Bohrung wird gezeichnet. Der Flansch ist damit fertiggestellt.
12. Speichern Sie die Zeichnung unter dem Dateiname **Flansch**.
   - Wählen Sie **Speichern** im Menü **Datei**.
   - Geben Sie in das Feld **Dateiname** den Zeichnungsnamen **Flansch** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

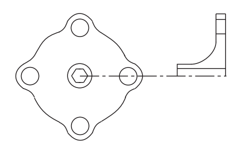
Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Raster einblenden
- Objekte mit dem Mittelpunkt im Ursprung zeichnen
- Kreisbögen abrunden
- Mehrere Objekte markieren
- Überflüssige Objektgeometrie trimmen
- Polare Mehrfachkopie eines Objektes erstellen
- Kreisumbeschriebene Sechsecke konstruieren

5 Seitenansicht konstruieren

In dieser Lektion erstellen Sie eine Seitenansicht des Flanschs. Der Flansch ist an seiner Achse 3 cm und an den Ösen *0.5 cm* stark.

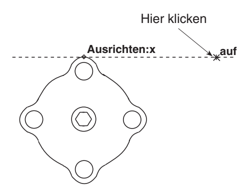


1. **Zoomen** Sie das Objekt.
   - Wählen Sie die Funktion **Zoom Out** in der Funktionspalette.

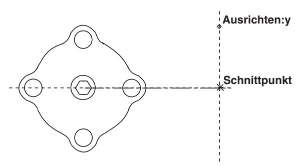
     

   - Geben Sie in der Statuszeile **,80** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
2. Zeichnen Sie für die Seitenansicht eine senkrechte Linie in einer Länge, die dem Abstand zwischen der Oberkante des Flanschs bis zu seinem Mittelpunkt entspricht.
   - Wählen Sie die Funktion **Einzellinie** aus der Funktionsgruppe **Linien**.
   - Bringen Sie den Mauszeiger über die Oberkante des Flanschs, um eine Hilfslinie einzublenden. Bewegen Sie danach den

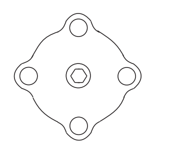
Mauszeiger nach rechts und klicken Sie für den Startpunkt der Linie ungefähr an die in der folgenden Grafik gekennzeichneten Stelle, wenn der *Zeichenassistent* die Anmerkung ***auf*** anzeigt.



- Bringen Sie den Mauszeiger über den ***Mittelpunkt*** der rechten Öse, um eine waagrechte Hilfslinie einzublenden. Anschließend bewegen Sie den Mauszeiger wieder nach rechts und klicken auf den ***Schnittpunkt*** der beiden Hilfslinien.

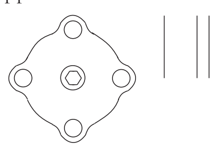


Die erste senkrechte Linie der Seitenansicht wird gezeichnet.

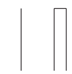


3. Zeichnen Sie die restlichen Linien der Seitenansicht.
   - Wählen Sie die Funktion **Parallele Linien** aus der Funktionsgruppe **Linien**.

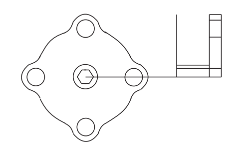
     
   - ***Ziehen*** Sie eine parallele Linie nach rechts aus der bereits gezeichneten, senkrechten Linie.
   - Tippen Sie **2,5** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
     Eine parallele Linie mit einem Abstand von *2,5 cm* wird rechts von der bereits vorhandenen, senkrechten Linie gezeichnet.
   - Markieren Sie die ursprüngliche, senkrechte Linie.
   - Tippen Sie **3** ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

     Alle senkrechten Linien sind gezeichnet.
4. Zeichnen Sie die waagrechten Linien der Seitenansicht.
   - Wählen Sie die Funktion **Einzellinien**.
   - Zeichnen Sie eine waagrechte Linie vom oberen Endpunkt der mittleren Linie zu dem Endpunkt der rechten senkrechten Linie.

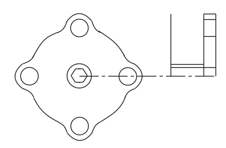
     
   - Zeichnen Sie weitere waagrechte Linien, die Sie an folgenden Elementen des Flanschs ausrichten:

     Oberkante der oberen Ösenbohrung
     Unterkante der oberen Ösenbohrung
     Oberkante der Flanschachse
     Oberkante der sechseckigen Bohrung
     Mittelpunkt des Flanschs



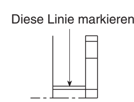
Alle Linien sind gezeichnet und die Mittelachse ist markiert. Falls dies nicht der Fall ist, markieren Sie die Mittelachse.

- Wählen Sie die Linienart **Gestrichelt** im Menü **Linie**.



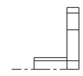
- Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
- Klicken Sie auf die Zeichenfläche, um den Flansch zu demarkieren.
- Wählen Sie erneut die Linienart **Vollinie** im Menü **Linie**.

5. Trimmen Sie die überstehenden Liniensegmente.
   - Speichern Sie vorsichtshalber die Zeichnung, falls Ihnen die folgende Übung nicht auf Anhieb gelingt.
   - **Zoomen** Sie die Seitenansicht mit der Funktion **Zoom In** bildschirmfüllend auf die Zeichenfläche.
   - Markieren Sie die Trimmbegrenzung für die anschließende Trimmung.

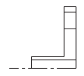


   - Trimmen Sie die linke senkrechte Linie, die über die markierte waagrechte Linie hinausragt.

   Die senkrechte Linie wird getrimmt.



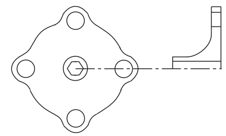
   - Trimmen Sie die senkrechte Linie, die von der Oberkante der Flanschachse bis zum Mittelpunkt des Flanschs reicht.



   Alle Linien sind jetzt getrimmt.

   - Falls Ihre Zeichnung jetzt so wie in der Grafik aussieht, speichern Sie sie erneut.

6. Konstruieren Sie nun die Achsabrundung mit einem Radius von *1,5 cm*.
   - Wählen Sie die Funktion **Abrunden**.
   - Tippen Sie **1,5** in das Statusfeld **Radius** ein.
   - Klicken Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste in die entsprechende Ecke der Seitenansicht.



   Beide Ecklinien werden mit dem angegebenen Radius abgerundet.

   - **Zoomen** Sie aus der Zeichnung heraus, um den gesamten Flansch einschließlich Seitenansicht auf dem Bildschirm zu sehen.

Sie können auch mit einem **Strokebefehl** zoomen. ***Ziehen*** Sie dazu den Mauszeiger bei gedrückter **Umschalt+Strg**-*Taste (Macintosh:* **Befehlstaste***) von links oben nach rechts unten* über die Zeichenfläche. Sie können die Seitenansicht auch vergrößern, indem Sie mit der Funktion **Zoom In** aus der Funktionspalette **Ansichten** einen Markierungsrahmen um die Seitenansicht ***ziehen***.

Wenn Sie bei den letzten Arbeitsschritten Schwierigkeiten hatten, schließen Sie die Zeichnung ohne sie zu speichern und öffnen sie erneut (**Flansch.vlm**). Jetzt können Sie die einzelnen Übungsschritte wiederholen.

Wenn Zoomen in einer Zeichnung zu unerwarteten Ergebnissen führt, wählen Sie **Zoom Alles** im Menü **Anordnen**, um die gesamte Zeichnung bildschirmfüllend abzubilden.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Seitenansichten konstruieren
- Parallele Linien zeichnen
- Achslinien zeichnen
- Ecken trimmen

6 Fortgeschrittene Schraffurtechniken

In dieser Lektion schraffieren Sie die Seitenansicht des Flanschs. Da die Seitenansicht nicht aus jeweils in sich geschlossenen Objekten besteht, müssen Sie für die Schraffurbegrenzungen einige Linien segmentieren.

Mit der **Tracing**-Funktion können Sie diese Linien sehr einfach markieren, ohne sie segmentieren zu müssen. Übungshalber sollten Sie sich aber mit beiden Methoden zum Markieren von Begrenzungslinien vertraut machen.



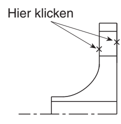
1. Zoomen Sie die Seitenansicht, um sie bildschirmfüllend darzustellen.
2. Markieren Sie die gesamte Objektgeometrie der Seitenansicht. ***Ziehen*** Sie dazu mit der Funktion **Markieren** einen Markierungsrahmen um die Seitenansicht.
3. Trennen Sie die senkrechten Linien an den Schnittpunkten mit den waagrechten Linien, um geschlossene Begrenzungslinien für die Schraffur zu erhalten.

Um diesen Arbeitsschritt zu verstehen, müssen Sie sich nochmals vergegenwärtigen, wie Sie die Seitenansicht konstruiert haben. Bei der rechten senkrechten Linie handelt es sich um eine einzelne Linie, die von zwei waagrechten Linien, der Ober- und Unterkante der Ösenbohrung, berührt wird. *DraftBoard* kann nicht eindeutig eine Schraffurbegrenzung erkennen, da beide waagrechten Linien die senkrechte Linie innerhalb eines in sich geschossenen Objekts berühren.

- Wählen Sie die Funktion **Trennen** aus der Funktionsgruppe **Trimmen**.

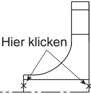


- Klicken Sie mit der Funktion **Trennen** auf alle senkrechten Linien, die getrennt werden sollen.



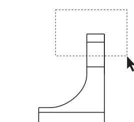
- Klicken Sie mit der Funktion **Trennen** auf die beiden Linien der Achsbohrung.

Auch wenn Sie es auf dem Bildschirm nicht erkennen können, wurden die senkrechten Linien in kürzere, miteinander verbundene Liniensegmente unterteilt.

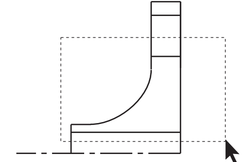


4. Schraffieren Sie alle massiven Teile des Flanschs.

- Wählen Sie die Funktion **Markieren**.
- Klicken Sie irgendwo auf die Zeichenfläche, um die Seitenansicht zu demarkieren.
- ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um den oberen, massiven Teil der Seitenansicht.

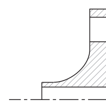


- ***Ziehen*** Sie bei gedrückter **Umschalt**-Taste einen weiteren Markierungsrahmen, um den unteren, massiven Bereich der Seitenansicht.



Beide Abschnitte sind markiert.

- Wählen Sie **Schraffuroptionen** im Menü **Linie**.
  Die Schraffur **Eisen** ist bereits voreingestellt und im **Schraffurfenster** sichtbar.
- Doppelklicken Sie in das Eingabefeld **Abstand**.
- Tippen Sie **.2** ein und klicken Sie auf **Ausführen**.
- Schließen Sie das Dialogfenster **Schraffuroptionen** mit einem Mausklick auf das **Schließfeld**.



Die Seitenansicht wird schraffiert.

5. Speichern Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Linien segmentieren
- Komplexe Objekte schraffieren

Spiegelungen und Referenzkreise

7

In dieser Lektion werden Sie die untere Hälfte der Seitenansicht konstruieren, sowie einen Kreis, der durch die Mittelpunkte der Ösenbohrungen definiert wird.

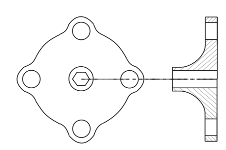
1. Zeichnen Sie die untere Hälfte der Seitenansicht.
   - ***Ziehen*** Sie einen Markierungsrahmen um die gesamte Seitenansicht.
   - Wählen Sie die Funktion **Spiegeln** aus der Funktionsgruppe **Transformationen**.



Sie werden in der Hinweiszeile aufgefordert, eine Referenzlinie anzugeben.

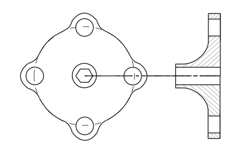
- Klicken Sie bei gedrückter **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Wahltaste**) zwei Punkte auf der Mittelachse der Seitenansicht an.

Durch das Drücken der **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Wahltaste**) wird ein Objekt nicht nur gespiegelt, sondern gleichzeitig auch kopiert, d.h. das Original bleibt erhalten



Die Seitenansicht ist fertiggestellt.

2. Konstruieren Sie jetzt einen Kreis, dessen Umfang durch die Mittelpunkte der Ösenbohrungen verläuft.
   - Wählen Sie die Funktion **Markieren** und klicken Sie irgendwo auf die Zeichenfläche, um die Seitenansicht zu demarkieren.
   - Wählen Sie die Linienart **Gestrichelt** im Menü **Linie**.
   - Wählen Sie die Funktion **Kreis, *Mittelpunkt-Radius***.
   - ***Ziehen*** Sie einen Kreis vom Mittelpunkt des Flanschs bis zum Mittelpunkt einer Ösenbohrung.



- Wählen Sie die Funktion **Markieren** und klicken Sie irgendwo auf die Zeichenfläche, um den gezeichneten Kreis zu demarkieren.

- Wählen Sie die Linienart **Vollinie** im Menü **Linie**.

3. Speichern Sie die Zeichnung und schließen Sie die Datei.
   - Schließen Sie das aktuelle ***DraftBoard***-Fenster.
     Sie werden gefragt, ob Sie die Zeichnung speichern wollen.
   - Klicken Sie auf **Ja**.
     Die Zeichnung wird nun gespeichert und das Fenster geschlossen.

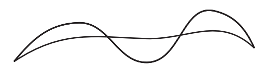
Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Ein Objekt spiegeln
- Einen Kreis zeichnen, der durch die Mittelpunkte anderer Kreise definiert wird

8 NURBS

In dieser Lektion zeichnen und bearbeiten Sie Splinekurven. Dabei sehen Sie den Unterschied zwischen Splinekurven, die durch ihre *Konstruktionspunkte* definiert werden, und Splinekurven, die durch ihre *Scheitelvektoren* erzeugt werden.



1. Öffnen Sie eine neue Zeichnung.
2. Wählen Sie die Funktion **Spline*, punktdefiniert***.



3. Setzen Sie Konstruktionspunkte ähnlich wie in der folgenden Grafik. Den letzten Punkt setzen Sie mit einem Doppelklick.



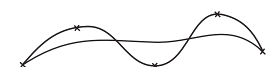
Eine Splinekurve wird durch die gesetzten Konstruktionspunkte gezeichnet.



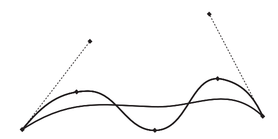
4. Wählen Sie die Funktion **Spline**, ***vektordefiniert***.



5. Klicken Sie dieselben Punkte an wie in *Aufgabe 3*. Beginnen Sie am linken Endpunkt des ursprünglichen Splines. Der *Zeichenassistent* blendet jetzt an diesen Konstruktionspunkten die Anmerkung ***Scheitelpunkt*** ein. Setzen Sie den letzten Konstruktionspunkt mit einem Doppelklick.
   Es wird eine weitere Splinekurve gezeichnet, die durch ihre Scheitelvektoren definiert ist.



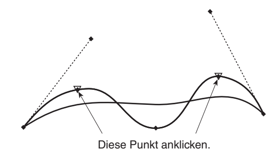
6. Bearbeiten Sie den *Kontrollpunkt* in der Mitte der gezeichneten Splinekurve.
   - Markieren Sie die zuerst gezeichnete Splinekurve.
   - Wählen Sie **Punkte zeigen** im Menü **Layout**.
     Die *Kontroll-* und *Endpunkte* der Vektorsplinekurve werden angezeigt.



- Wählen Sie die Funktion **Spline**, ***Kontrollpunkt sperren*** in der Funktionsgruppe **Splines**.

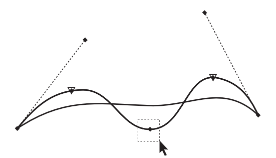


- Klicken Sie die benachbarten Punkte des *Kontrollpunkts* an, den Sie verschieben wollen.



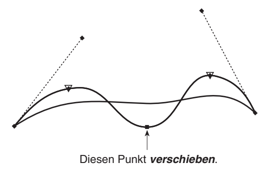
Die markierten Kontrollpunkte werden gesperrt.

- Demarkieren Sie die Splinekurve.
- Markieren Sie den mittleren *Kontrollpunkt* mit einem Markierungsrahmen.



Falls Sie den Punkt nicht markieren können, wählen Sie **Punkte markierbar** im Menü **Bearbeiten** (ein Häkchen muß vor diesem Menübefehl stehen).

- Verschieben Sie den mittleren *Kontrollpunkt*. Der Kurvenabschnitt wird entsprechend angepaßt.



7. Löschen oder speichern Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

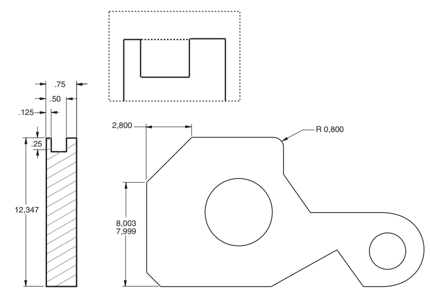
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Splinekurven, *punktdefiniert* zeichnen
- Splinekurven, *vektordefiniert* zeichnen
- Splinekurven bearbeiten

Detailansichten erstellen

9

In dieser Lektion erstellen Sie eine Detailansicht. Detailansichten sind vergrößerte oder verkleinerte Ansichten von Zeichnungsausschnitten. Sie sind dynamisch mit dem Original verbunden, von dem sie eine Ansicht auf das Zeichenblatt projizieren. D.h., Änderungen im Original werden automatisch in der Detailansicht durchgeführt und umgekehrt. Diese dynamische Verbindung nennt man **Assoziativität**.



1. Erstellen Sie eine Detailansicht von der Seitenansicht, die Sie in **Übung 8** in *Kapitel 19* gezeichnet haben. Die Detailansicht soll das Original im Verhältnis **2:1** (also doppelt so groß) abbilden.

- **Öffnen** Sie die Zeichnung **Teil1a.vlm**.

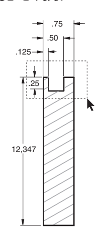
- Wählen Sie die Funktion **Detailansicht** aus der Funktionsgruppe **Ansichten**.



Das Eingabefeld **Faktor** in der Statuszeile ist automatisch markiert.

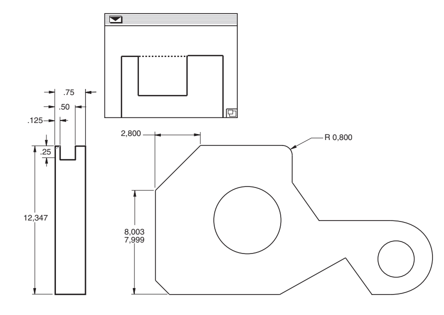


- Geben Sie **2** ein.
- ***Ziehen*** Sie mit der Funktion **Detailansicht** einen Ansichtsrahmen um den oberen Teil der Seitenansicht einschließlich der Nut.



- Verschieben Sie den Ansichtsrahmen bei gedrückter Maustaste an der Titelleiste an eine neue Position.

Die in der Detailansicht abgebildete Objektgeometrie ist nicht bemaßt. *Bemaßungen*, *Schraffur* und *Text* sind immer **ansichtsgebunden**. D.h., sie erscheinen nur in der Ansicht (Blattansicht oder Detailansicht), in der sie erstellt wurden, wie es den *Standard-Zeichenvorschriften* entspricht.



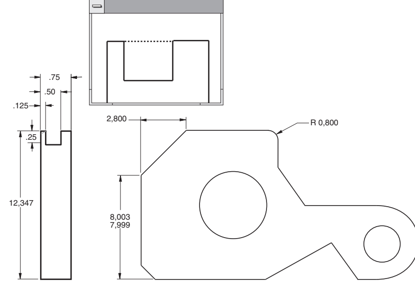
Die Seitenansicht wird vergrößert im Detailansichtsfenster abgebildet.

2. Runden Sie in der Detailansicht die rechte Ecke der Nut ab. Die Abrundung erfolgt gleichzeitig auf dem Zeichenblatt. Daran können Sie erkennen, daß die Detailansicht tatsächlich eine Ansicht des gleichen Objekt darstellt.

- Wählen Sie die Funktion **Abrunden von 2 Objekten**.
- Geben Sie in der Statuszeile für den Radius **.25 cm** ein.
- Klicken Sie in der Detailansicht mit der **Abrundungsfunktion** beide Ecklinien der rechten Nutecke an.

  Die Objektgeometrie auf dem Zeichenblatt und in der Detailansicht werden abgerundet.

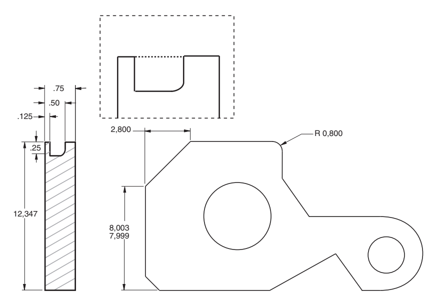
Weitere Informationen über **Ansichten** finden Sie im *Referenzhandbuch.*



3. Schraffieren Sie die Seitenansicht.

- Demarkieren Sie die Detailansicht, indem Sie mit der Funktion **Markieren** irgendwo außerhalb des Ansichtsfensters auf die Zeichenfläche klicken.
- Schraffieren Sie die Seitenansicht mit dem Schraffurmuster **Eisen**.

  Die Seitenansicht wird schraffiert, nicht jedoch in der Detailansicht.



4. Speichern oder löschen Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

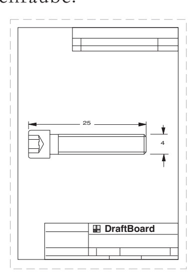
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Detailansichten erstellen.
- Assoziative Objektgeometrien bearbeiten.

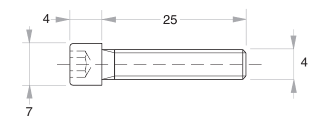
Blattrahmen maßstäblich importieren

10

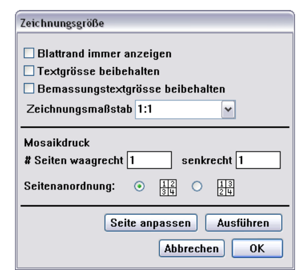
In dieser Lektion importieren Sie einen Blattrahmen und passen die Zeichnung (eine einfache Schraube), die Sie im Maßstab **1:1** erstellt haben, diesem Blattrahmen maßstäblich an. Abschließend bemaßen Sie diese Schraube.



1. Zeichnen Sie die Seitenansicht einer Schraube.
   - Öffnen Sie eine neue Zeichnung mit dem Befehl **Neu** im Menü **Datei**.
   - Zeichnen Sie mit den Zeichenfunktionen in der *Funktionspalette* die Seitenansicht einer Schraube, entsprechend den Maßen in der nachfolgenden Grafik.

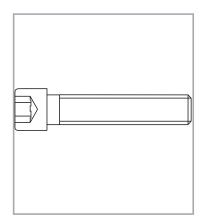


2. Definieren Sie das Papierformat.
   - Wählen Sie **Druckereinrichtung** (*Macintosh*: **Blattformat**) im Menü **Datei**.
   - Wählen Sie für das Blattformat **DIN A4** und die Orientierung **Hochformat**.
3. Setzen Sie den Ausgabemaßstab für die Zeichnung.
   - Wählen Sie **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.
     Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird eingeblendet.



Der **Ausgabemaßstab** paßt die Zeichnung nur optisch dem gewählten Papierformat an. Die reale Objektgröße wird dadurch nicht verändert.

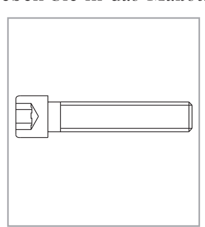
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Seite anpassen**.



Die Schraube wird maßstäblich dem Papierformat angepaßt.

Der im Eingabefeld **Maßstab** angezeigte Maßstab wird ungefähr **7:1** betragen. Da die Schraube bei diesem Maßstab bis zum Blattrand reicht, sollten Sie den Maßstab auf **6:1** reduzieren.

- Geben Sie in das Maßstabsfeld **6:1** ein.



Dies ist der optimale Maßstab für das Papierformat.

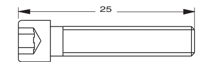
- Klicken Sie **OK**.

4. Bemaßen Sie die Maschinenschraube.

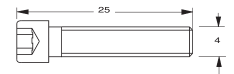
Wenn Sie ein Objekt **zoomen**, werden nicht die aktuellen Maße des Objekts vergrößert oder verkleinert , sondern nur die Darstellung des Objekts am Bildschirm. Dadurch können Sie immer im Maßstab **1:1** zeichnen, unabhängig ob das Objekt 100 m oder nur 1 mm groß ist.

- Wählen Sie **Zoom Alles** im Menü **Anordnen**, um die Schraube bildschirmfüllend darzustellen.
- Wählen Sie die Funktion **Waagrechte Bemaßung** aus der *Bemaßungspalette*.
- Klicken Sie die beiden gegenüberliegenden ***Endpunkte*** der Schraube an.

  Die entsprechende Bemaßung wird eingeblendet.

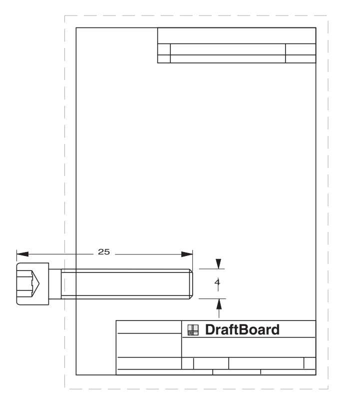


- Bemaßen Sie den Schraubendurchmesser.



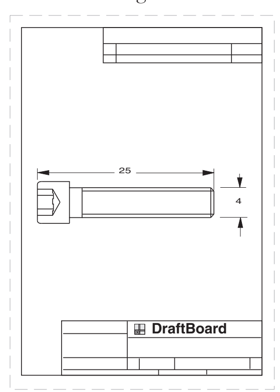
5. Platzieren Sie die maßstäblich angepaßte Zeichnung in einem Standardblattrahmen.
- Wählen Sie **Zoom Out** im Menü **Anordnen**.
- Wählen Sie **Import** im Menü **Datei**.
- Wechseln Sie in den Ordner **Formate**.
- Markieren Sie das Format **A4hoch**.
- Klicken Sie **OK**.

  Das Dialogfenster **Import** wird eingeblendet.
- Markieren Sie die Option **nicht maßstäblich**, um das Standardblattformat in Originalgröße zu importieren
- Klicken Sie **OK**.



Der Blattrahmen wird auf das aktuelle Zeichenblatt importiert und ist bereits markiert.

- Verschieben Sie den Blattrahmen bis die Schraube in der Mitte des Rahmens liegt.



6. Drucken Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

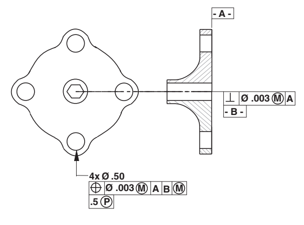
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Zeichnungen maßstäblich anpassen.
- Standardblattrahmen importieren.

Form- & Lagetoleranzen

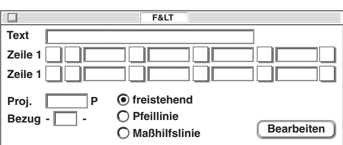
11

In dieser Lektion fügen Sie einen Toleranzrahmen in die ***Flansch-Zeichnung*** ein, die Sie am Anfang dieses Kapitels erstellt haben.

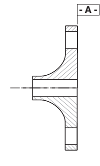


Gemäß ANSI-Standard wird im **F&LT**-Rahmen die Schriftart **Plotter** verwendet.

1. Öffnen Sie die Datei **Flansch.vlm** mit der *Vorder-* und *Seitenansicht* des Flanschs.
2. Positionieren Sie ein Bezugssymbol an der rechten oberen Ecke der Seitenansicht.
   - Wählen Sie **F&LT** im Menü **Bemaßung**.



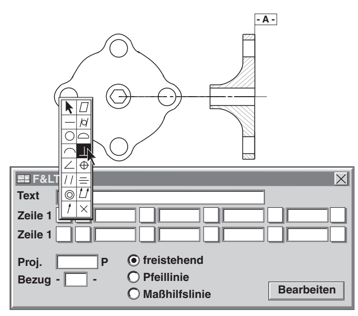
   - Tippen Sie **A** in das Eingabefeld **Bezug**.
   - Markieren Sie die Option **Maßhilfslinie**.
   - Klicken Sie für die Position der Bezugslinie die rechte obere Ecke der Seitenansicht an.
   - Klicken Sie einmal oberhalb der rechten Ecke auf die Zeichenfläche für die Position des **Bezugssymbols**.



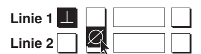
Sie können das **Bezugssymbol** jederzeit verschieben.

3. Erstellen Sie einen Toleranzrahmen für die *Rechtwinkligkeitstoleranz* der Flanschachse.

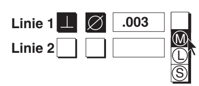
- Wählen Sie in **Zeile 1** im ersten Eingabefeld das Symbol für **Rechtwinkligkeit** aus dem **Popup**-Menü. Dazu klicken Sie auf das erste Eingabefeld und ***ziehen*** den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste über das entsprechende Symbol.



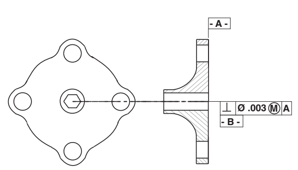
- Wählen Sie im zweiten Feld das **Durchmessersymbol**.



- Tragen Sie im dritten Feld der Zeile **.003** ein.
- Wählen Sie im vierten Feld das Symbol für Maximale Materialbedingung **M**.



- Im fünften Eingabefeld in **Zeile 1** tragen Sie **A** ein.
- Ändern Sie im unteren Bezugsfeld den Eintrag auf **B**.
- Markieren Sie die Option **Maßhilfslinie**, falls sie nicht schon markiert ist.
- Klicken Sie in der Seitenansicht die rechte untere Ecke der Flanschachse für die Position der Bezugslinie an.
- Klicken Sie dann auf die waagrechte Hilfslinie des Zeichenassistenten für die Position des Toleranzrahmens.

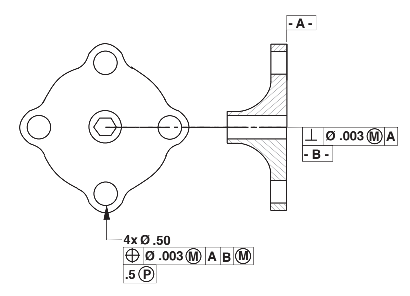


4. Erstellen Sie einen Toleranzrahmen für die untere Öse des Flanschs.
   - Tippen Sie in das Eingabefeld **Text** des **F&LT**-Dialogfensters **4 x Ø 0,50** ein, um anzuzeigen, daß dieser Durchmesser für alle 4 Ösen gilt.
   - Im ersten Feld in **Zeile 1** wählen Sie **X** im Untermenü, um alle Einträge in dieser Zeile zu löschen.
   - Wählen Sie das Symbol für die **Wahre Position**.

   - Im zweiten Feld wählen Sie erneut das **Durchmesser**-Symbol.
   - In das dritte Feld geben Sie **.003** ein.
   - Im vierten Feld wählen Sie wieder das Symbol **M** für *Maximale Materialbedingung*.
   - Im fünften Feld tragen Sie **A** ein.
   - Überspringen Sie das sechste Feld.
   - Tragen Sie im siebten Feld **B** ein.
   - Für das achte Feld wählen Sie das Symbol **M** für *Maximale Materialbedingung*.
   - Geben Sie **.5** in das Eingabefeld **Proj.** (Vorgelagerte Toleranzzone) ein.
   - Löschen Sie den Eintrag im unteren Bezugsfeld.

- Markieren Sie die Option **Pfeillinie**.
- Klicken Sie auf die untere Öse und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger ein Stück senkrecht nach unten für die Position der Pfeillinie und des Toleranzrahmens.



5. Bearbeiten Sie den zweiten Toleranzrahmen.

- Markieren Sie mit der Funktion **Markieren** den zweiten Toleranzrahmen, den Sie erstellt haben.
- Wählen Sie **F&LT** im Menü **Bemaßung**.
- Ändern Sie den Eintrag **.003** in **.005**.
- Klicken Sie auf die Wahlfläche **Bearbeiten.**
  Der Eintrag im Toleranzrahmen wird entsprechend angepaßt.

6. Speichern oder löschen Sie diese Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Toleranzrahmen erstellen.
- Toleranzrahmen bearbeiten.

KAPITEL

18

Parametrie

Einführung in die Parametrie

Parametrisches Zeichnen

Parametrisches Konstruieren

Symbole erstellen


Parametrie

Parametrie

Neben dem *Zeichenassistenten* ist die ***Parametrie*** die zweite mächtige Funktion in ***DraftBoard***, die das Konstruieren am Computer enorm erleichtern und verkürzen kann.

Beim *bemaßungsbezogenen Zeichnen* (wie *parametrisches* Konstruieren auch genannt wird), skizzieren Sie häufig benötigte Zeichnungselemente nur in ihren Umrissen und bemaßen sie mit mathematischen Formeln oder Variablen. Weisen Sie später diesen Variablen konkrete Werte zu, berechnet die integrierte Parametrie automatisch und präzise die endgültige Form.

Mit dieser Technik können beliebig viele Varianten eines Bauteils zu Symbolfamilien zusammengefaßt werden oder in der Entwurfsphase für die optimale Formfindung beliebig viele ***Was ist Wenn***-*Szenarien* durchgespielt werden.

Durch die volle Integration kann in jeder Konstruktionsphase direkt auf alle parametrischen Funktionen zugegriffen werden.

In diesem Kapitel lernen Sie das Grundprinzip der **Parametrie** kennen. Sie sollten sich für die Einarbeitung in das *bemaßungsbezogene Zeichnen* ausreichend Zeit nehmen. Nur dann sind Sie in der Lage mit Hilfe der *Parametrie* eigene Symbole (Normteile) zu erstellen.

Im einzelnen behandelt dieses Kapitel folgende Bereiche:

- Einführung in die Parametrie
- Parametrisches Zeichnen
- Parametrisches Konstruieren
- Erstellen von Symbolen

1 Einführung in die Parametrie

Auf Grund ihrer Mächtigkeit, erfordert der Zugang zum *parametrischen Konstruieren* einiges an Verständnis. Auch wenn die einzelnen parametrischen Arbeitsschritte nicht schwierig zu verstehen sind, muß man sich doch über die gesamte Arbeitsweise und die möglichen Zusammenhänge im klaren sein.

Themenbereiche

Im Einzelnen sind es folgende vier Themenbereiche, die es zu verstehen gilt:

1. Die ***punktbezogene*** Arbeitsweise der *Parametrie*.

   D.h., man muß lernen, die einzelnen Konstruktionspunkte zu erkennen, die ein Geometrieobjekt definieren.

2. Die Anwendung der ***6 Regeln***, nach denen die *Parametrie* arbeitet.

3. Die ***Vorgehensweise*** der Parametrie:
   - Welche Vorgaben werden erwartet?
   - Welche Schritte werden der Reihe nach abgearbeitet?
     Und
   - Was wird erkannt und was nicht?.

   Nur mit diesem Wissen ist es möglich ***Parametrie***-*konform* zu konstruieren.

4. Die korrekte Fehleranalyse, wenn eine Variante nicht berechnet wird.

   Eigentlich gibt es nur zwei Arten von parametrischen Fehlermeldungen. Die richtige Interpretation dieser Fehlermeldungen ist letztendlich der Schlüssel zum Erfolg.

Punkte

Jedes Objekt in ***DraftBoard*** besitzt *Konstruktionspunkte*, die das Objekt definieren.

- Eine *Linie* besitzt einen Konstruktionspunkt am *Linienanfang* und am *Linienende*.
- Ein *Kreis* wird durch die Konstruktionspunkte im *Mittelpunkt* und auf dem Umfang definiert.
- Ein *Kreisbogen* besitzt Konstruktionspunke in seinem *Mittelpunkt* und auf seinem *Kreissegment*.

Über diese Punkte erstellt **und** verwaltet ***DraftBoard*** die einzelnen Geometrieobjekte. So kann beispielsweise eine Linien kann nicht erstellt werden, ohne zuvor die beiden Endpunkte zu definieren.

Die Form eines Objekts wird alleine durch diese Konstruktionspunkte definiert.

Für die Parametrie sind diese Konstruktionspunkte wichtiger als das Objekt an sich.

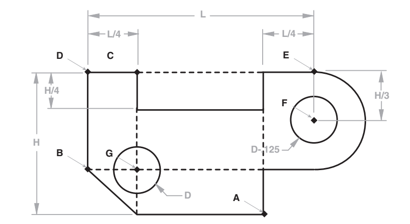
Die Konstruktionspunkte von markierten Objekten können mit dem Befehl **Punkte zeigen** im Menü **Layout** eingeblendet werden und sollten bei der Definition von parametrische Objekten immer sichtbar sein.

Identifizieren von Punkten

Da der erste Schritt einer jeden parametrischen Berechnung die Identifikation von allen *sichtbaren* und *unsichtbaren* Konstruktionspunkten beinhaltet, müssen wir genau wissen, wo bei der *Konstruktion* von Geometrieobjekten und bei der *Bemaßung* von ***DraftBoard*** Punkte gesetzt werden.

Anhand der folgenden Grafik wollen wir die Anzahl der Konstruktionspunkte in einer normalen parametrisch bemaßten Bauteil untersuchen.

Dazu zählen Sie, wieviele Punkte an den von **A** bis **F** gekennzeichneten Stellen übereinander liegen. Sie werden über die wirkliche Punktzahl an machen Stellen überrascht sein.



Stelle A: 2 An *Stelle* ***A*** liegen **zwei** Punkte übereinander: Die ***Endpunkte*** der senkrechten und die waagrechten Linie.

Stelle B: 3 An *Stelle* ***B*** liegen **drei** Punkte übereinander: Die beiden ***Endpunkte*** der zwei durchgezogenen Linien und zusätzlich der ***Endpunkt*** der gestrichelten waagrechten Linie.

Stelle C: 4 An *Stelle* ***C*** liegen **vier** Punkte übereinander: Die drei ***Endpunkte*** der zwei *durchgezogenen* und der *gestrichelten* Linie sowie der ***Endpunkt*** der rechten *Maßhilfslinie* der **L/4** Bemaßung.

Stelle D: 6 An *Stelle* ***D*** liegen **sechs** Punkte übereinander: Die beiden ***Endpunkte*** der zwei *durchgezogenen* Linien sowie die vier ***Endpunkte*** der *Maßhilfslinien* der Bemaßungen **L**, **H**, **L/4** und **H/4**.

An solchen Stellen muß man Vorsicht walten lassen, da nicht immer eindeutig ist, wo die einzelnen Punkte liegen. Sie können die Existenz der einzelnen Punkte einfach überprüfen, indem Sie bei gedrückter die **Strg**- und **Umschalt**-Taste die einzelnen Objekte der Reihe nach anklicken (*Strokebefehl* für **Punkte zeigen** im Menü **Layout**).

Stelle E: 3 An *Stelle* ***E*** liegen **drei** Punkte übereinander: Der ***Endpunkte*** der *durchgezogenen* Linie, der ***Endpunkt*** des Kreisbogens sowie der ***Endpunkt*** der *rechten Maßhilfslinie* der **H/3**-Bemaßung.

Die *rechten Maßhilflinien* der Bemaßungen **L** und der **L/4** mögen an dieser Stelle etwas irritieren, da sie auch durch Stelle **E** verlaufen. Der ***Endpunkt*** dieser Maßhilfslinien liegt jedoch an Stelle **F**, dem *Kreismittelpunkt* und nicht an Stelle **E**. Dieses Beispiel zeigt sehr schön, daß *Bemaßungs-* und *Konstruktionspunkte* in der Parametrie sehr bewußt gesetzt werden müssen.

Stelle F: 6 An *Stelle* ***F*** liegen **sechs** Punkte übereinander: Jeweils der ***Mittelpunkt*** des Kreises und des Kreisbogens sowie die drei ***Endpunkte*** der *Maßhilfslinien* der Bemaßungen **L**, **L/4** und **H/3**.

Der sechste Punkt stammt, was überraschen mag, von der *Durchmesser-* Bemaßung **D-.125** und liegt ebenfalls im *Kreismittelpunkt*. Sie können das einfach überprüfen, indem Sie die *Durchmesserbemaßung* **D-.125** markieren und dann **Punkte zeigen** im Menü **Layout** wählen. Gerade die Konstruktionspunkte von *Durchmesser-* und *Radienbemaßungen* werden in der Parametrie gerne übersehen.

Stelle G: 2 An *Stelle* ***G*** liegen **zwei** Punkte übereinander: Jeweils der ***Mittelpunkt*** des Kreises und der Durchmesserbemaßung **D**.

Die beiden *gestrichelten Linien* haben keine Konstruktionspunkte an dieser Stelle, da Linien prinzipiell nur Konstruktionspunkte an ihren ***Endpunkten*** besitzen und nicht an ***Schnittpunkten***, auch wenn der *Zeichenassistent* diese Schnittpunkte fängt.

An diesem Beispiel haben Sie gesehen, wie wichtig es ist die genaue Anzahl von Konstruktionspunkten zu kennen und wie leicht man sich dabei vertun kann. Oft wird ein parametrisches Objekt nur deshalb nicht korrekt berechnet, weil nicht alle Punkte korrekt bemaßt wurden.

Im nächsten Abschnitt werden wir uns mit den Regeln der *Parametrie* beschäftigen.

18

Grundregeln der Parametrie

1. *Waagrechte* und *senkrechte* Linien behalten Ihre Orientierung bei, bleiben also *senkrecht* und *waagrecht*.
2. *Verbundene* Punkte bleiben verbunden.
3. Ein Konstruktionspunkt, der ***auf*** der Geometrie eines anderen Objekts liegt (nicht auf einem *Konstruktionspunkt* dieses Objekts) bleibt mit dieser Objektgeometrie oder ihrer theoretischen (mathematischen) Verlängerung verbunden.*
4. *Tangenten* bleiben tangential zu einem Objekt, solange ein *Objektpunkt* im gemeinsamen *Tangentialpunkt* liegt.
5. *Kolineare* Linien bleiben kolinear, solange sie sich überlappen oder einen gemeinsamen ***Endpunkt*** besitzen.
6. Es muß in einer parametrischen Konstruktion entweder mindestens eine *waagrechte* oder *senkrechte Linie*, oder alternativ eine *waagrechte* oder *senkrechte Bemaßung* geben. *

* Für diese Regel gibt es einen Spezialfall der im entsprechenden Abschnitt erläutert wird.

* Für diese Regel gibt es einen Spezialfall der im entsprechenden Abschnitt erläutert wird.

Erläuterung der Regeln

Nachfolgend wollen wir uns diese Regeln etwas detaillierter betrachten.

Regel 1 *Waagrechte* und *senkrechte* Linien behalten Ihre Orientierung bei, bleiben also *senkrecht* und *waagrecht*.

Diese Regel ist eindeutig. Linien können bei der Berechnung nach links oder rechts versetzt werden, sogar ihre Länge kann sich ändern, aber sie behalten immer ihre ursprüngliche *waagrechte* oder *senkrechte* Lage bei.

Regel 2 *Verbundene* Punkte bleiben verbunden.

Diese Regel ist etwas umfassender. Wenn immer Sie mit dem *Zeichenassistenten* einen Konstruktionspunkt ***auf*** einem anderen Konstruktionspunkt platzieren, werden diese Punkte exakt miteinander verbunden. Beide Punkte besitzen also exakt dieselbe Position.

Dies gilt für jede Art von Konstruktionspunkten, gleichgültig ob sie zu *Linien*, *Kreisen*, *Kreisbögen*, *Splinekurven* oder *Bemaßungen* gehören. Dies kann der ***Mittelpunkt*** eines Kreises auf dem ***Endpunkt*** einer Linie oder der ***Endpunkt*** einer Maßhilfslinie auf dem ***Mittelpunkt*** eines Kreises sein. Es kann Konstruktionen geben, wo *sechs* oder *acht* oder sogar *fünfzig* Punkte an einer Stelle übereinander liegen und somit an dieser Stelle miteinander verbunden sind.

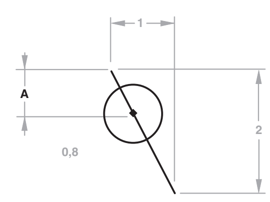
Die Parametrie kann nicht und versucht auch nicht bei einer Berechnung verbundene Punkte voneinander zu trennen.

Regel 3 Ein Konstruktionspunkt, der ***auf*** der Geometrie eines anderen Objekts liegt (nicht auf einem *Konstruktionspunkt* dieses Objekts) bleibt mit dieser Objektgeometrie oder ihrer theoretischen (mathematischen) Verlängerung verbunden.*

* Diese Regel beinhaltet den Spezialfall bei dem ein Geometrie-*Konstruktionspunkt **auf*** einer waagrechten oder senkrechten *Bemaßungshilfslinie* liegt.

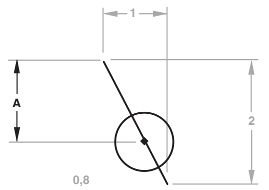
auf bezieht sich auf die Anmerkung des *Zeichenassistenten* bei der Konstruktion des Objekts.

In der nachfolgenden Grafik wurde ein Kreis mit seinem ***Mittelpunkt auf*** einer Linie platziert, ohne einen Konstruktionspunkt mit der Linie gemeinsam zu haben.



Gemäß dieser Regel müssen Sie für die Position des Kreises nur den senkrechten Abstand des Kreis-***Mittelpunkt***es vom oberen Kreis-***Endpunkt*** (Variable A) bestimmen. Der waagrechte Abstand von der Linie muß nicht bestimmt werden.

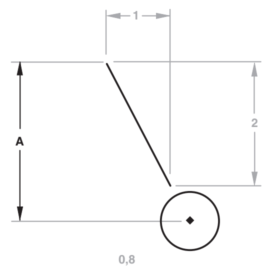
Wenn wir jetzt diese parametrische Konstruktion mit einem größeren Wert für die Variable A (ursprünglich =1) berechnen, bleiben alle konstanten Werte gleich. Der Kreis dagegen wird gemäß dieser Regel mit seinem ***Mittelpunkt*** entlang der Linie verschoben.



Sobald der ***Mittelpunkt*** des Kreises einmal ***auf*** der Linie platziert ist, ist er fest mit dieser Linie verbunden. Der Kreis kann sich mit seinem ***Mittelpunkt*** entlang der Linie bewegen, aber der ***Mittelpunkt*** muß immer ***auf*** der Linie bleiben.

Die Regel gilt auch dann, wenn der Kreis durch einen entsprechend großen Wert für die Variable **A** über den ***Endpunkt*** der Linie hinaus entlang der theoretische Verlängerung der Linie verschoben wird.

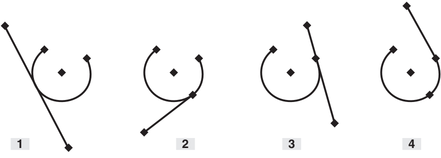
Wichtig: *In der nebenstehenden Grafik liegt der Kreis nach der Berechnung auf der theoretischen Verlängerung der Linie und nicht mehr* ***auf*** *der Linie. Eine erneute Berechnung würde fehlschlagen. Das kommt daher, daß die Parametrie immer nur die aktuelle Situation untersucht und nicht die ursprünglich korrekte Position* ***auf*** *der Linie feststellen kann.*



Dies gilt genau so wie für den ***Mittelpunkt*** des Kreises ***auf*** der Linie auch für den ***Endpunkt*** einer Linie ***auf*** einem Kreisumfang.

Regel 4 *Tangenten* bleiben tangential zu einem Objekt, solange ein *Objektpunkt* im gemeinsamen *Tangentialpunkt* liegt.

Es gibt vier Möglichkeiten, wie zwei Objekte bezogen auf ihre Konstruktionspunkte *tangential* zu einander stehen können, die in der nächsten Grafik an Hand einer Linie, die einen Kreisbogen berührt illustriert sind. In drei dieser vier Fälle wird die *Tangentialität* erhalten bleiben, in einem Fall jedoch nicht.



Im *ersten* Fall berühren sich zwar Linie und Kreisbogen, haben jedoch keine miteinander verbundenen *Konstruktionspunkte*, wie es Regel **4** erfordert. Aufgrund der fehlenden gemeinsamen Konstruktionspunkte, können die beiden Objekte nicht miteinander verbunden verbleiben und erst recht nicht ihre *Tangentialität* bewahren.

In den Fällen *zwei* und *drei* haben Linie und Kreisbogen zwar auch keinen gemeinsamen Konstruktionspunkt, aber im Gegensatz zu Fall *eins*, liegt jeweils ein *Objektpunkt* im *Tangentialpunkt*: In Fall *zwei* ein Linien-***Endpunkt*** und in Fall *drei* ein Kreisbogen-***Endpunkt***. Beide Fälle erfüllen gewissermaßen auch Regel **3**.

Der *vierte* Fall ist ein Spezialfall der Fälle *zwei* und *drei*, da nicht nur ein *Objektpunkt* im *Tangentialpunkt*, sondern sogar zwei Objektpunkte im *Tangentialpunkt* liegen: der Linien- und der Kreisbogen-***Endpunkt***. Fall *vier* erfüllt zusätzlich noch Regel **1**.

Bei der Berechnung der Fälle *zwei* bis *vier* wird die Parametrie gezwungen die *Tangentialität* beizubehalten, genauso wie jede andere parametrische Bedingung, die durch eventuelle Bemaßungen oder andere Bedingungen definiert sind.

Diese Tangentialregel gilt für jegliche Kombination von *Linien*, *Kreisbögen* und *Kreisen*.

Die *Tangentialregel* gilt prinzipiell auch für *Splinekurven* und *Ellipsen*, können jedoch in der aktuellen Parametrieversion nicht berechnet werden.

Regel 5 *Kolineare* Linien bleiben *kolinear*, solange sie sich überlappen oder einen gemeinsamen ***Endpunkt*** besitzen.

Wenn immer zwei Linien auf einer gemeinsamen, theoretischen Trägerlinie liegen und sich in irgendeinerweise berühren oder überlappen, behalten diese Linien ihre Position auf dieser gedachten Linie bei.

Sie können zwar ihre *Position* und *Ausrichtung* ändern, aber sie werden es immer gemeinsam als Gruppe auf dieser gedachten Trägerlinie tun.

Die ursprüngliche Lage (*waagrecht*, *senkrecht* oder *geneigt*) ist dabei bedeutungslos, entscheidend ist alleine ihre *Kolinearität*.

Regel 6 Es muß in einer parametrischen Konstruktion mindestens eine *waagrechte* oder *senkrechte* Linie, oder alternativ eine *waagrechte* oder *senkrechte* Bemaßung geben.*

* Diese Regel gilt nicht für Einzelkreise mit einer *Radius*- oder *Durchmesserbemaßung*. Sie werden auch berechnet, wenn keine *senkrechte* oder *waagrechte* Linie existiert.

Normalerweise muß man sich über diese Regel kaum Gedanken machen, da in einer parametrische Zeichnung fast immer eine senkrechte oder waagrechte Linie oder Bemaßung existiert.

Diese Regel benötigt die Parametrie, um die Orientierung der Gesamtkonstruktion in Relation zur generellen Zeichnungs-*Senkrechten* oder -*Waagrechten* zu bestimmen.

Wenn diese eine *senkrechte* oder *waagrechte* Linie oder Bemaßung fehlt, kann die Parametrie nicht einmal mit der Analyse beginnen, da sie nicht in der Lage ist, die Ausrichtung der Konstruktion im kartesischen Koordinatensystem zu erkennen.

Zusammenfassung

Jede dieser sechs Regeln ist für sich gesehen nicht sehr kompliziert. Alle Regeln miteinander kombiniert bei der Konstruktion und Fehleranalyse anzuwenden, erfordert dagegen etwas Übung und Erfahrung.

Bis jetzt haben wir erfahren, daß die Parametrie *punktbezogen* arbeitet, wir haben gelernt, wie wir Konstruktionspunkte eindeutig identifizieren können und nach welchen Regeln diese Konstruktionspunkte gesetzt und Geometrie erstellt und platziert werden muß.

Im nächsten Schritt müssen wir uns mit dem eigentlichen parametrischen Berechnungsprozeß beschäftigen, herausfinden wie die Parametrie *„denkt"*. Dies erlaubt uns zwei Dinge. Erstens Berechnungen vor der eigentlichen Durchführung im Kopf durchzuspielen und zweitens die Berechnung Schritt für Schritt zurückzuverfolgen, wenn sie fehl schlägt.

Berechnungsprozeß

Sobald Sie den Befehl **Variante berechnen** aufrufen, überprüft die Parametrie in der Zeichnung zwei Dinge: Ersten identifiziert sie die Position jedes einzelnen Punktes in der Zeichnung und zweitens zeichnet sie zwischen diesen Punkten die entsprechende Geometrie. Beide Vorgänge erfolgen innerhalb der sechs bekannten Regeln. Im Detail sieht das wie folgt aus:

Untersuchung des Layouts

Sobald der Befehl **Variante berechnen** initiiert wurde, untersucht die Parametrie die parametrische Konstruktion und sieht ungefähr dasselbe wie sie auch, wenn Sie die Konstruktion betrachten. Sie erkennt alle *Linien*, *Kreise* und *Kreisbögen*, sie erkennt, daß einige der Linien *waagrecht* oder *senkrecht* liegen, sie identifiziert alle Bemaßungen, einige mit Variablen, andere mit konstanten numerischen Werten. Sie registriert *Tangentialpunkte* und wo Punkte ***auf*** einer Geometrie liegen.

Was von der Parametrie nicht erkannt werden kann, sind alle *Geometrieattribute*, die im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** von einem markierten Objekt aufgeführt werden, wie die *Länge*, *Breite*, der *Winkel*, *Radius* oder die *Anfangs*- und *Endkoordinaten* eines Objekts. Dazu gehören natürlich auch weitergehende Attribute wie *Layer*, *Farbe* oder ob ein Objekt gesperrt ist oder nicht.

Generell erfaßt die Parametrie das *generelle Layout* der Konstruktion, nicht jedoch ihre *Größe* oder *Position*.

Überprüfung der Bemaßungen

Für die Größenbestimmung wertet die Parametrie die einzelnen *Bemaßungen* aus. Dabei ist es gleichgültig, ob diese Bemaßungen *konstante* numerische Werte enthalten oder *Variablen*, deren Werte vom Anwender zugewiesen werden.

Dies zeigt die Bedeutung der einzelnen Bemaßungen. Sie definieren letztendlich eine parametrische Konstruktion.

Im Prinzip wertet die *Parametrie* drei Arten von Informationen bei der Berechnung aus:

- Die *konstanten numerischen* Werte der einzelnen Bemaßungen.
- Die verschiedenen *Variablen* und geometrischen *Formeln* in den einzelnen Bemaßungen.
- Die sechs *Parametrie-Regeln*.

Sobald das *Layout* der Konstruktion, die *Beziehung* zwischen den einzelnen Objekten und die verschiedenen Bemaßungsinformationen erfaßt wurden, beginnt die *Parametrie* die Konstruktion systematisch zu berechnen um sie dann, an Hand der gegebenen Werte und nach den der Parametrie neu zu zeichnen.

Punkt zu Punkt Berechnung

Die systematische Berechnung sieht ungefähr wie folgt aus:

Die *Parametrie* untersucht die Konstruktion und wählt einen beliebigen Punkt als *Startpunkt* für die Berechnung. Wir wissen nicht welchen Punkt, aber das spielt auch keine Rolle, da der Ablauf immer gleich ist.

Bildlich gesehen landet die *Parametrie* auf diesem Punkt und hält Ausschau nach einem benachbarten Punkt. Sobald sie einen gefunden hat, überprüft sie, ob sie diesen Punkt mit den verfügbaren Informationen erreichen kann.

Falls die Konstruktion parametrisch korrekt definiert wurde, besitzt die Parametrie alle Informationen, um diesen Punkt genau zu positionieren. Falls Informationen fehlen oder falsch definiert wurden, bricht die Parametrie die Punktdefinition ab, kennzeichnet den nicht zu platzierenden Punkt für eventuelle, spätere Relationen, kehrt zum Ausgangspunkt zurück und versucht in eine andere Richtung weiterzukommen.

Positives Ergebnis

Gelingt es der Parametrie sich von einem Punkt zum nächsten und dann zu dem darauffolgenden usw. durch die gesamte Konstruktion vorzuarbeiten, indem sie *Richtung* und *Abstand* zwischen den einzelnen Punkten eindeutig bestimmen kann, dann ist die Konstruktion umfassend definiert.

Als Ergebnis wird die angegebene *Form* und *Größe* berechnet und die Konstruktion neu gezeichnet.

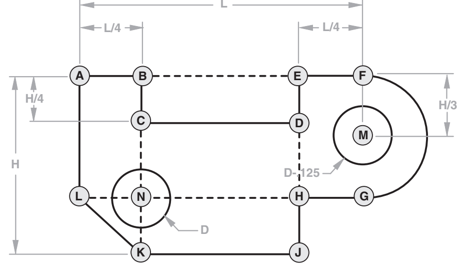
Negatives Ergebnis

Falls die Parametrie vom willkürlich gewählten Startpunkt aus keinen benachbarten Konstruktionspunkt erreichen kann, versucht sie von einem anderen Punkt aus einen neuen Ansatz. Gelingt es ihr nicht von irgendeinem Startpunkt aus alle Punkte zu definieren, bricht sie die Berechnung ab und generiert eine Fehlermeldung, womit wir uns später noch genauer beschäftigen werden.

Beispiel für den Ablauf einer Berechnung

Den eben beschriebenen Ablauf wollen wir am Beispiel der Halterung, an der wir die Punktanzahl untersucht haben, einmal nachverfolgen.

Die Halterung bietet sich deshalb an, weil bei der Berechnung alle sechs parametrischen Grundregeln angewendet werden. Dies ist insofern hilfreich, da an Hand dieser Regeln sehr schön die Annahmen, die von der Parametrie gemacht werden, nachvollzogen werden können.



Startpunkt Wie bereits erwähnt, beginnt die *Parametrie* nach Aufruf des Befehls **Variante berechnen**, die Berechnung an einem beliebigen Punkt in der Zeichnung, den wir nicht kennen. Nehmen wir an, das wäre in unserem Beispiel **Punkt A**.

Punkt A-B

Von **A** aus probieren wir an Hand von Objektgeometrie und Bemaßung *Abstand* und *Richtung* für einen benachbarten Punkt zu bestimmen. In unserem Beispiel versuchen wir es mit Punkt **B**.

Da wir die *Richtung* kennen (**waagrecht**) und die *Entfernung* (**L/4**) ist dies keine Problem. Die Entfernung zu ermitteln, ist durch die waagrechte Bemaßung **L/4** relativ einfach. Woher wissen wir aber, daß die Richtung *waagrecht* ist? Diese Information gibt uns *Grundregel **1***, die besagt, daß *waagrechte* oder *senkrechte* Linien ihre Richtung beibehalten.

Die *Parametrie* ist in der Lage, eindeutig zu erkennen, ob Linien senkrecht oder waagrecht liegen. Sobald dies erkannt wurde, ist keine weitere Information nötig, um die Richtung einer Linie zu bestimmen.

Punkt B-C

Von Punkt **B** aus, können wir Punkt **C** nach demselben Verfahren wie Punkt **B** erreichen, da wir die *Richtung* (**senkrecht**) und die *Entfernung* (**H/4**) kennen.

Punkt C-D

Wie erreichen wir von hier aus Punkt **D**? Die **waagrechte** Richtung ist eindeutig. Die Entfernung ermittelt die Parametrie, indem sie die Bemaßung **L/4** zweimal von der Entfernung **L** abzieht. Die so berechnete Distanz beträgt **L/2**. Daran können wir erkennen, daß die Parametrie auch in der Lage ist, indirekte Informationen zu verwerten, solange sie sich aus der Gesamtekonstruktion ableiten lassen.

Punkt D-E
Teil I

Die senkrechte Richtung zu ermitteln, um von Punkt **D** aus Punkt **E** zu erreichen, ist einfach. Nicht dagegen die benötigte *Entfernung*, da die ***Endpunkte*** der Linie **D-E** nicht mit einer Bemaßung verbunden sind.

Demnach ist die Länge der Linie nicht direkt definiert. Sie läßt sich aber durch die Anwendung einiger unserer *Parametrie*-Regeln indirekt ermitteln.

Dabei kommen drei Regeln gleichzeitig zur Anwendung. Regel **1** *Waagrechte und senkrechte Linien halten ihre Richtung bei*, ist offensichtlich in Kraft. Zusätzlich gelten aber auch Regel **2** *Verbundene Punkte bleiben verbunden* und Regel **5** *Kolineare Linien bleiben kolinear*.

Die Rolle von *Regel **2*** ist klar. Sie sorgt dafür, daß einmal verbundene Punkte verbunden bleiben und somit, wenn ein Punkt verschoben wird, alle Objekte, die mit diesem Punkt verbunden sind, ebenfalls ihre Lage anpassen müssen, um mit diesem Punkt verbunden zu bleiben.

Die Lösung bietet *Regel **5***. An dieser Stelle können wir auch herausfinden, welche Bedeutung diese ***gepunkteten*** Linien zwischen den Punktpaaren **B-E**, **D-H**, **L-H** und **C-K** in der Zeichnung haben.

Gepunktete Linien

Wie bereits erwähnt unterscheidet die *Parametrie* keine Linienarten. Sie weiß nicht, ob eine Linie *gestrichelt*, *gepunktet* oder *durchgezogen* ist. Sie untersucht nur an Hand der Konstruktionspunkte, der parametrischen Regeln und der Bemaßung wie die *Richtung* und die gewünschte *Länge* ist.

Daher müssen alle Linien, in einer parametrischen Zeichnung nach den bekannten Vorgaben eindeutig definiert sein. Dies gilt für jede Art von Linie. Selbst *Hilfslinien*, die Sie mit einem *Strokebefehl* erzeugen, müssen definiert sein, da sie keine endlose Länge besitzen, sondern etwas außerhalb des Bildschirms enden und dort ihre ***Endpunkte*** haben.

Dies können Sie überprüfen, indem Sie ein *Strokehilfslinie* erzeugen und dann den Befehl **Zoom out** wählen.

Die gute Nachricht ist, daß ***DraftBoard*** im Gegensatz zur *Parametrie* sehr wohl zwischen den einzelnen Linienarten unterscheidet und alle Linien, die eine **gepunktete** Linienart besitzen, bei Objekten, die über einen der *Symbolbefehle* eingefügt werden, weder in der *Symbolvorschau* noch in der Zeichnung anzeigt.

Diesen Umstand kann man sich bei der Konstruktion von parametrischen Bauteilen zu nutzen machen und überall dort Linien mit der Linienart **Gepunktet** einfügen, wo eine *Kolinearität* hergestellt werden oder eine andere Regel erfüllt werden muß, aber später im eigentlichen Symbolbauteil nicht mehr sichtbar sein soll.

Da die gepunktete Linie zwischen **B** und **E** die beiden Linien **A-B** und **E-F** nicht nur verbindet sondern auch zwischen diesen Linien einen *kolinearen* Zustand herstellt, müssen diese Linien gemäß *Regel **5*** auch kolinear bleiben.

D.h., wenn Punkt A durch die Bemaßung **H/4** nach oben oder unten verschoben wird, müssen die drei anderen Punkte **B**, **E** und **F** ebenfalls nach oben oder unten verschoben werden. Zusätzlich handelt es sich um *waagrechte* Linien, die auch nach Regel **1** *waagrecht* bleiben müssen.

Demnach ist die Entfernung zwischen **D** und **E** nicht direkt definiert, aber doch indirekt durch die Bemaßung **H/4**, da diese nicht nur Punkt **A**, sondern aufgrund von *Regel **5*** auch Punkt **E** eindeutig definiert.

Punkt E-F

Um von Punkt **E** zu Punkt **F** zu gelangen, ist einfach, da Richtung (**waagrecht**) und Länge (**L/4**) eindeutig definiert sind.

Punkt F-G
Teil I

Schwieriger ist es von Punkt **F** zu Punkt **G** zu gelangen, da die beiden Bemaßungen **L** und **L/4** nicht mit Punkt **F** sondern Punkt **M** verbunden sind. Dazu müssen wir folgendes wissen:

Was Parametrie an einem Punkt erkennen kann

Wenn die *Parametrie* einen Punkt identifiziert hat, erkennt sie:

- Wieviele und welche Art von Objekten an dieser Stelle *Punkte* haben.
- Ob an dieser Stelle ein *Tangentialpunkt* liegt.
- Ob der identifizierte Punkt ***auf*** einem Objekt liegt.

Punkt F-G
Teil II

Durch diese Analyse erkennt die *Parametrie* an Punkt **F**, daß dort insgesamt **drei** Punkte liegen, demnach greift *Regel **1***. Sie weiß ebenfalls, daß ein Punkt zu einer *waagrechten Linie*, ein Punkt zu einem *Kreisbogen* und ein Punkt zur oberen *Maßhilfslinie* der senkrechten Bemaßung **H/3** gehört.

Die *Parametrie* erkennt ebenfalls, daß an dieser Stelle ein *Tangentialpunkt* liegt, da die Linie tangential am Kreisbogen anliegt. Demnach greift *Regel **4***.

Desweiteren erkennt die *Parametrie*, daß dieser Punkt ***auf*** der rechten Maßhilfslinie der Bemaßung **L** liegt.

Die *Parametrie* sieht ebenfalls an der Geometrie des Kreisbogens, daß in Punkt **F** ein ***Quadrantenpunkt*** des Kreisbogens liegt. Sie kann auch erkennen, daß die senkrechte Bemaßung **H/3** dem *Radius* des Kreisbogens entspricht, da sie mit dem *Quadrantenpunkt* in **F** und dem *Mittelpunkt* des Kreisbogens verbunden ist.

Zusätzlich kann sie erkennen, daß der Kreisbogen in Punkt **G** an einer weiteren *waagrechten* Linie endet, die ebenfalls *tangential* am Kreisbogen anliegt. Daraus kann sie folgern, daß der Kreisbogen **180°** umfaßt und in einem weiteren *Quadrantenpunkt* des Kreisbogens endet.

Diese kombinierten Informationen erlauben ihr von Punkt **F** aus Punkt **G** zu erreichen. Die so ermittelte *Entfernung* beträgt **2** mal **H/3** und die *Zielrichtung* ist **senkrecht**, auch wenn sie über den Kreisbogen führt.

Punkt G-H

Von **G** aus ist Punkt **H** über die *Entfernung* **L/4** und die *Richtung* **waagrecht** problemlos zu erreichen.

Punkt H-J

Genauso einfach ist es zu Punkt **J** zu gelangen. Die *Richtung* ist **waagrecht** und *Länge* entspricht **H** minus den doppelten Radius **H/3**.

Punkt J-K Die *Richtung* ist **waagrecht** und die *Entfernung* entspricht der Entfernung **B-E**, da die Punkte **J** und **K** indirekt mit den Punkten **B** und **E** über die senkrechten ***gepunkteten*** Linien verbunden sind.

Punkt K-L Da die Position von Punkt **L** eindeutig über die Bemaßung **L/4** und die ***gepunkteten*** Linie zwischen **H** und **L** sowie
C und **K** bestimmt werden kann, ergibt sich die *Richtung* automatisch.

Damit haben wir wieder unseren Ausgangspunkt **A** erreicht. Auch wenn es in diesem Beispiel möglich war, Punkt für Punkt sequentiell zu erreichen, muß dies nicht so sein.

Wenn nämlich die *Parametrie* an einem Punkt nicht weiterkommt, kann sie durchaus diese Stelle berechnen, indem sie den bisher berechneten Weg zurückgeht und sich diesem Problempunkt aus einer anderen Richtung nähert und so diesen Punkt mit weiteren Informationen berechnen kann.

Bestimmung der Kreismittelpunkte M und N

Die Position des Kreismittelpunktes **M** ist eindeutig über den ***Mittelpunkt*** des Kreisbogens von **F** zu **G**, der auch in **M** liegt, beschrieben. Die *Parametrie* erkennt, daß in Punkt **M** der ***Mittelpunkt*** des Kreises und des Kreisbogens liegt. Der Kreisdurchmesser wird eindeutig durch die Bemaßung **D-.125** beschrieben.

Der Kreismittelpunkt in Punkt **N** wird durch die Anwendung von *Regel **3*** definiert. Zwar besitzt er keine Bemaßung, aber er liegt gleichzeitig auf einer *senkrechten* und auf einer *waagrechten* Linie. D.h., wenn einer der beiden ***gepunkteten*** Linien bewegt wird, wird automatisch auch der ***Mittelpunkt*** verschoben.

Damit wird der ***Mittelpunkt*** eindeutig durch den Schnittpunkt der *waagrechten* und *senkrechten* **gepunkteten** Linien definiert, obwohl dieser Schnittpunkt keinen eigenen *Konstruktionspunkt* besitzt (nur den ***Mittelpunkt*** des *Kreises* und der *Durchmesserbemaßung*)! Der Schnittpunkt wird nur indirekt durch die Anwendung von *Regel **3*** beschrieben. Der *Kreisdurchmesser* wird durch die Bemaßung **D** definiert.

Zusammenfassung

Diese gedankliche Analyse, die wir eben bei der Berechnung der Halterung durchgespielt haben, verlangt etwas Übung zugegeben, aber ihre Beherrschung ist unumgänglich, will man anspruchsvolle, parametrische Bauteile konstruieren.

Fehlermeldungen

Auch wenn Sie die Regeln der Parametrie und ihre gedankliche Analyse beherrschen, wird es immer wieder vorkommen, daß sich eine Konstruktion nicht berechnen läßt.

Wenn dieser Fall eintritt, erhalten Sie eine freundliche Mitteilung in Form einer *Fehlermeldung*. Diese Fehlermeldung enthält zusätzlich Hinweise über die Art des Fehlers.

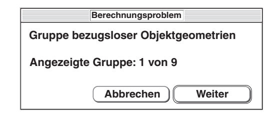
Arten der Fehlermeldung

Es gut zwei Arten von Fehlermeldungen. Die eine wird generiert, wenn eine Konstruktion ***unterdefiniert***, also *nicht ausreichend* definiert ist, oder ***überdefiniert***, also teilweise *widersprüchlich* definiert wurde. Allerdings muß man die Hinweise, die in diesen Fehlermeldungen enthalten sind, richtig interpretieren können.

Art	Fehlermeldung
unterdefiniert	**Gruppe bezugsloser Objektgeometrien**
überdefiniert	**Eingeschränkte Objektgeometrie**

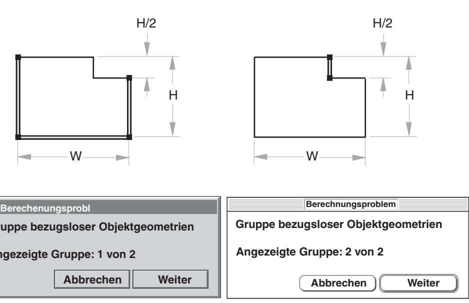
Gruppe bezugloser Objektgeometrien

Diese Meldung erscheint immer dann, wenn nicht genug Informationen vorhanden sind, alle Punkte eindeutig zu definieren.



Wenn diese Meldung eingeblendet wird, nennt sie gleichzeitig die Anzahl der bezugslosen Gruppen und welche davon angezeigt wird. Zusätzlich gibt es die beiden Schaltflächen **Abbrechen** und **Weiter**.

Auf der Zeichenfläche wird zusätzlich die Geometrie der bezugslosen Gruppe markiert.



Wenn Sie auf **Weiter** klicken, wird die nächste Gruppe, deren Bezug zu den anderen Gruppen nicht definiert wurde, eingeblendet.

Die *Parametrie* zeigt der Reihe nach jede Geometriegruppe auf der Zeichenfläche, die sie konstruieren kann, also die Gruppen in denen alle Punkte eindeutig definiert sind.

Nur *wie* sie diese Gruppen zueinander in Bezug stellen soll, weiß sie nicht.

Für eine Lösung müssen sie die fehlenden Verbindungen zwischen den einzelnen Gruppen herausfinden und definieren.

Dazu müssen Sie jede einzelnen Gruppe studieren und dabei die *sechs Regeln* der Parametrie anwenden. Im Prinzip findet die *Parametrie* keinen Weg, wie sie von einer Gruppe zur anderen gelangen kann, d.h., es wurden mindestens zwischen jeweils einem Punkt jeder Gruppe weder *Entfernung* noch *Richtung* definiert.

Lösungswege

Prinzipiell kann man folgendes sagen:

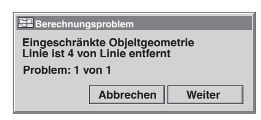
1. Je größer die Anzahl der identifizierten, bezugslosen Gruppen ist, desto größer ist das Problem.
2. Wenn nur zwei bezugslose Gruppen angezeigt werden und die *Parametrie* in einer dieser Gruppen nur *ein* Element oder noch besser nur *einen Punkt* markiert, um so einfacher ist die Stelle zu finden, von wo aus die *Parametrie* nicht mehr weiterfindet.
3. Umgekehrt, wenn die *Parametrie* nahezu die gesamte Objektgeometrie in der Gruppe markiert, heißt dies, daß ein Großteil der Konstruktion korrekt ist.

Die Problemanzeige wird sich immer zwischen diesen beiden Extremen bewegen.

Wichtig ist, daß praktisch immer bei einer korrekten Anwendung der *Parametrie-Regeln*, mehr als eine Lösung möglich ist.

Eingeschränkte Objektgeometrie

Jetzt lassen Sie uns die zweite Art von Fehlermeldung betrachten, der Hinweis über das Vorhandensein von *Eingeschränkter Objektgeometrie*.



Diese Meldung wird immer dann eingeblendet, wenn Sie

- *zuviele* Informationen
  oder
- *widersprüchliche* Informationen

in einer Konstruktion definiert haben. Im Prinzip soll die *Parametrie* eine Berechnung ausführen, der eine weitere Definition entgegensteht.

Die Fehlermeldung weist nicht nur auf *Eingeschränkte Objektgeometrie* hin, sondern nennt zusätzlich die Objekte, die nicht konstruiert werden können. Dabei bestehen diese Hinweise meist aus zwei Kernaussagen. Entweder ein

Da diese Fehlermeldung aus *Wortvariablen* zusammengesetzt werden, bilden sie nicht immer einen grammatikalisch korrekten Satz.

- Objekt **X** kann nicht durch einen *Punkt* gezeichnet werden, oder ein
- Objekt kann nicht in der *Entfernung* **X** zu einem anderen Objekt erstellt werden.

In beiden Fällen wird in der Zeichnung die Geometrie markiert, die widersprüchlich definiert wurde.

Lösungswege

Meistens besteht die Lösung darin Definitionen, die den Konflikt verursachen, zu entfernen. Oft handelt es sich dabei um ein *Linie* oder eine *Bemaßung*, die gelöscht werden muß, oder um einen *Konstruktionspunkt*, der anders positioniert werden muß. Auch bei dieser Fehlermeldung gibt es oft mehr als nur eine Lösung.

Ende

Jetzt wo wir ans Ende dieser kleinen Parametrieschulung gelangt sind, noch einen generellen Hinweis:

> ***Eine parametrische Konstruktion, die für Sie logisch und eindeutig ist, muß noch lange nicht logisch und eindeutig für die Parametrie sein, und umgekehrt.***

Lernzielkontrolle:

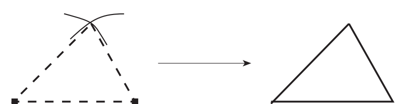
Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Anwendung der sechs parametrischen Regeln.
- Anzahl von Konstruktionspunkten in parametrischen Konstruktionen identifizieren.
- Gedanklich eine parametrische Berechnung durchführen.

2 Parametrisches Zeichnen

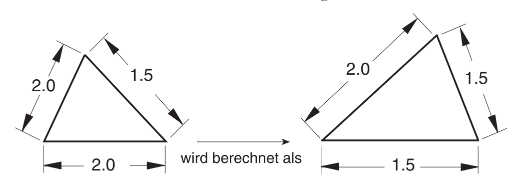
Natürlich ist die wichtigste Anwendung der *Parametrie* die Erstellung von *Symbolfamilien*, da von parametrischen Bauteilen beliebig viele Varianten abgeleitet werden können. Allerdings kann man mit Hilfe der *Parametrie* auch sehr elegant Konstruktionsprobleme lösen oder in der Entwurfsphase für eine endgültige Formfindung beliebig viele *Was ist Wenn*-Szenarien durchspielen.

Betrachten Sie beispielsweise die notwendigen Arbeitsschritte, um ein Dreieck auf herkömmliche Weise zu konstruieren, das durch drei vorgegebene Seitenlängen definiert wird. Der *parametrische* Ansatz erspart dabei eine ganze Reihe von Hilfkonstruktionen und ist somit deutlich schneller.



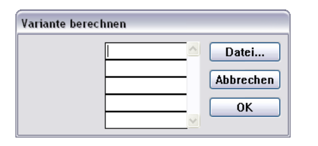
Parametrische Dreieckskonstruktion

1. Wählen Sie die Funktion **Verbundene Linien**.
2. Zeichnen Sie ein Dreieck mit beliebigen Seitenlängen.
3. Bemaßen Sie die einzelnen Seiten des Dreiecks und überschreiben Sie dabei jeweils das *#-Symbol* im Eingabefeld **Text** in der *Statuszeile* mit den exakten Maßen für die gewünschte Seitenlängen.



4. Wählen Sie den Befehl **Variante berechnen** unter **Parametrie** im Menü **Bearbeiten**.

   Das Dialogfenster **Variante berechnen** wird eingeblendet.



Das Dialogfenster **Variante berechnen** ist leer, da *keine Variablen* definiert wurden.

5. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Zeichenfläche (er nimmt die Form eines auf den Kopf gestellten Dreiecks an) und markieren Sie die linke untere Ecke des Dreiecks als *Ankerpunkt*.
6. Klicken Sie auf **OK**.

   Das Dreieck wird entsprechend den angegebenen Maßen berechnet und neu gezeichnet.

Wenn Sie anstatt der exakten Maße *Variable* definieren, können Sie beliebig viele Konstruktionsvarianten des Dreiecks durchspielen.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

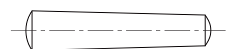
- Konstruktionsaufgaben parametrisch lösen.



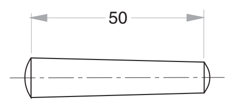
Parametrisches Konstruieren

In der nachfolgenden Übung wollen wir einen Kegelstift *parametrisch* konstruieren, um ihn später als Symbol beliebig oft in unterschiedlichen Varianten verwenden zu können.

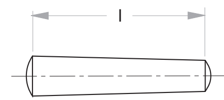
1. Konstruieren Sie den *Kegelstift*.
   - Zeichnen Sie die *Stiftachse* in einer Länge von ca. *50 mm* in der Linienart **Strichpunkt lang**.

   - Zeichnen Sie den Stiftumriß ähnlich der folgenden Grafik mit einem Durchmesser von ca. *4 mm* in der Linienart **durchgezogen**.

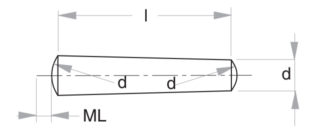
2. Bemaßen Sie den Kegelstift entsprechend den Regeln der *Parametrie*.
   - Blenden Sie die *Bemaßungspalette* mit dem Befehl **Palette zeigen** im Menü **Bemaßung** ein.
   - Wählen Sie die Funktion **Waagrechte Bemaßung**.
   - Bemaßen Sie die *Stiftlänge* entsprechend der folgenden Grafik.

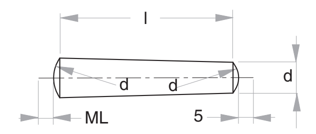
   - Überschreiben Sie das **#**-Symbol im **Textfeld** der *Statuszeile* mit der Variablen **l** (kleines **L**) und betätigen Sie die **Eingabetaste**.

   l

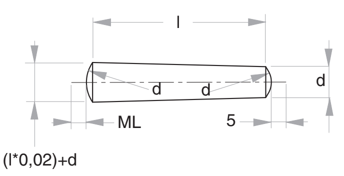
   Die aktuelle Maßzahl wird mit der Variablen **l** überschrieben.
3. Bemaßen Sie den Kegelstift mit den Variablen **d** und **ML**.
   - Bemaßen Sie den linken *Achsüberstand* mit der Variablen **ML**, den rechten *Durchmesser* und die beiden *Kegelköpfe* mit der Variablen **d**.



4. Bemaßen Sie den Kegelstift mit der Konstanten **5**.
   - Wählen Sie die Funktion **Waagrechte Bemaßung**.
   - Bemaßen Sie den rechten *Achsüberstand* und überschreiben Sie das **#**-Symbol im **Textfeld** der *Statuszeile* mit der Konstanten **5**.
   - Betätigen Sie die **Eingabetaste**..



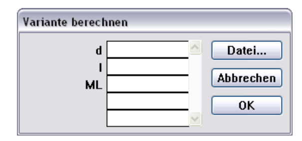
5. Bemaßen Sie den Kegelstift mit der Formel **(L*0,002)+d**.
   - Wählen Sie die Funktion **Waagrechte Bemaßung**.
   - Bemaßen Sie den linken Durchmesser.
   - Überschreiben Sie das **#**-Symbol im **Textfeld** der *Statuszeile* mit der Formel **(L*0,002)+d**.
   - **B**etätigen Sie die **Eingabetaste**.



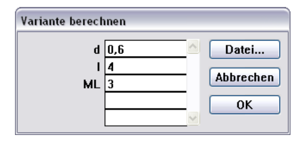
   Die aktuelle Maßzahl wird mit der Formel **(L*0,002)+d** überschrieben.

6. Der Kegelstift ist jetzt eindeutig durch die Variablen **l**, **d**, **ML**, die Konstante **5** und die Formel **(l*0,02)+d** definiert. Als nächstes überprüfen wir, ob sich die Variante berechnen läßt, wenn wir den Variablen entsprechende Werte zuweisen.
   - Markieren Sie die gesamte Geometrie des Kegelstifts einschließlich aller Bemaßungen.
   - Wählen Sie den Befehl **Variante berechnen** unter **Parametrie** im Menü **Bearbeiten**.

     Das Dialogfenster **Variante berechnen** wird eingeblendet.



     Das Dialogfenster listet alle Variablen auf, die wir definiert haben.
   - Weisen Sie den Variablen folgende Werte zu: **d = 0,6**, **l = 4** und **ML = 3**.



   - Markieren Sie mit der Maus die linke, untere Ecke des Kegelstifts als *Ankerpunkt*.
   - Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

     Das Dialogfenster **Variante berechnen** wird geschlossen und der Kegelstift den angegebenen Werten entsprechend berechnet.

7. Machen Sie die Berechnung wieder rückgängig.
   In der Testphase einer Variante sollte man jede Berechnung wieder in den Ausgangszustand zurückführen, da durch die Berechnung ein parametrische Zustand der Variante erreicht werden kann, der sich nicht erneut berechnen läßt.
   - Wählen Sie den Befehl **Rückgängig** im Menü **Bearbeiten**.
     Der Kegelstift wird wieder in seinen Ausgangszustand zurückgeführt.
8. Speichern Sie den Kegelstift unter dem Namen *Kegelstift*.
   - Wählen Sie **Speichern unter** im Menü **Datei** und geben Sie in das Namensfeld *Kegelstift* ein.
   - Klicken Sie auf **OK**.
     Die Variante wird unter dem Namen *Kegelstift* gespeichert.
9. Blenden Sie die aktuellen Maße der Variante ein.
   - Markieren Sie alle Bemaßungen.
   - Wählen Sie **Objekte bearbeiten** im Menü **Bearbeiten**.
     Das Dialogfenster **Objekte bearbeiten** wird eingeblendet.
   - Geben Sie in das leere Datenfeld **Text** das **#**-Symbol ein.
   - Klicken Sie auf **Ausführen**.
     Alle Bemaßungen zeigen die aktuellen Maße an.

In dieser Übung haben wir ein einfaches parametrisches Bauteil konstruiert, das wir in der nächsten Übung als Symbol fertigstellen wollen.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

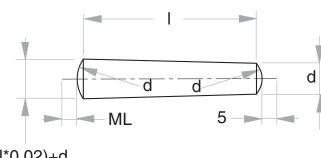
- Parametrisches Bauteil konstruieren.
- Parametrisches Bauteil berechnen.
- Aktuelle Maße eines parametrischen Bauteils einblenden

Symbole erstellen

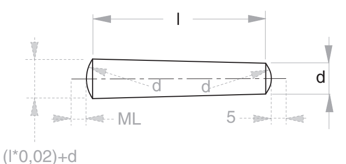
4

In dieser Übung wollen wir den *Kegelstift*, den wir in der vorigen Übung konstruiert haben, mit weiteren Daten versehen, so daß wir ihn als parametrisches Symbol in einer *Symbolbibliothek* verwenden können.

1. Öffnen Sie die Zeichnung *Kegelstift*.
   - Öffnen Sie mit dem Befehl **Öffnen** im Menü **Datei** die Zeichnung *Kegelstift*, die wir in *Übung* ***3*** konstruiert haben.



2. Ändern Sie die Linienart für die Bemaßungen **ML**, **5** und **(l*0,02)+d**.
   Der Kegelstift wird durch die Variablen **l**, **d**, **Ml**, die Konstante **5** und die Formel **(l*0,002)+d** definiert. Später als Symbol werden wir die Varianten jedoch nur über die beiden Variablen **l** (*Länge*) und **d** (*Durchmesser*) auswählen. Daher werden wir die Linienart für die anderen Bemaßungen in **gepunktet** ändern, so daß diese Bemaßungen in der *Symbolvorschau* nicht mehr sichtbar sind, da *gepunktete Linien* weder in der *Symbolvorschau* noch in einem plazierten Symbol angezeigt werden.
   - Markieren Sie die Bemaßungen **ML**, **5** und **(l*0,02)+d**.
   - Wählen Sie die Linienart **Gepunktet** unter **Art** im Menü **Linie**.

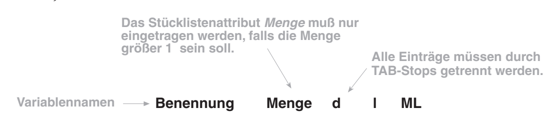


Wenn man für die *Symbolvorschau* Bemaßungen unsichtbar machen will, muß man diesen Bemaßungen die Linienart **gepunktet** zuweisen. Dies ist nur bei *Plotterschriften* möglich.

Die beiden Attribute **Benennung** und **Menge** sind für eine spätere Auswertung in einer Stückliste notwendig und bereits für jedes Symbol vordefiniert. Falls Sie weiter Stücklistenattribute in die Tabelle aufnehmen wollen,müssen Sie diese Attribute zusätzlich dem Symbol zuweisen (Siehe auch unter *Symbole* im *Benutzerhandbuch*). Der Eintrag **Menge** ist optional. Wenn er in der Tabelle nicht aufgeführt ist, nimmt ***DraftBoard*** automatisch den voreingestellten Wert **1**.

Alle Bemaßungen werden *gepunktet* angezeigt, auch der *Bemaßungstext*, da wir für unsere Bemaßungen die Schriftart *Plotter* verwendet haben, die sich ebenfalls in *gepunktete Linien* umwandeln läßt.

3. Erstellen Sie eine *Wertetabelle* für das zukünftige Symbol.
   - Öffnen Sie mit einem einfachen *Texteditor* eine neue Textdatei.
   - Tragen Sie in die erste Zeile die beiden Attribute **Benennung** und **Menge** ein, gefolgt von den definierten Variablen **d**, **l** und **ML**. Fügen Sie zwischen jedem Eintrag einen **TAB**-Stop ein und betätigen Sie nach dem letzten Eintrag **ML** die **Eingabetaste**, um in einen neue Zeile zu kommen.



   - Tragen Sie in die zweite Zeile die Werte für die einzelnen *Attribute* und *Variablen* so ein, wie sie in der nächsten Grafik aufgeführt sind. Fügen Sie zwischen jedem Eintrag einen **TAB**-Stop ein und betätigen Sie nach dem letzten Eintrag einmal die **Eingabetaste**.



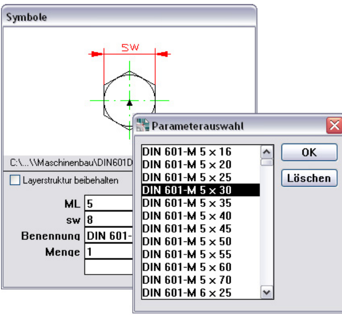
Variablennamen → / Variablenwerte →

Benennung	Menge	d	l	ML
DIN 1-6 x 4	1	6	4	3
DIN 1-6 x 6	1	6	6	3
DIN 1-6 x 8	1	6	8	3
DIN 1-6 x 10	1	6	10	3
DIN 1-8 x 6	1	8	6	3
DIN 1-8 x 8	1	8	8	3
DIN 1-8 x 10	1	8	10	3

Nach dem letzten Eintrag einmal die **Eingabetaste** drücken.

   - Speichern Sie die Datei als reine Textdatei (**ASCII**-Format) unter demselben Namen *Kegelstift* wie das Symbol mit der Texterweiterung **.txt**.

     Sobald ***DraftBoard*** beim Öffnen einer Zeichnung mit einem der *Symbolbefehle* (**Symbol einfügen** oder **Symbolmanager**) eine *Textdatei* mit dem Symbolnamen entdeckt, wird eine *Parametertabelle* mit den in der Textdatei definierten Werten zur Auswahl eingeblendet.

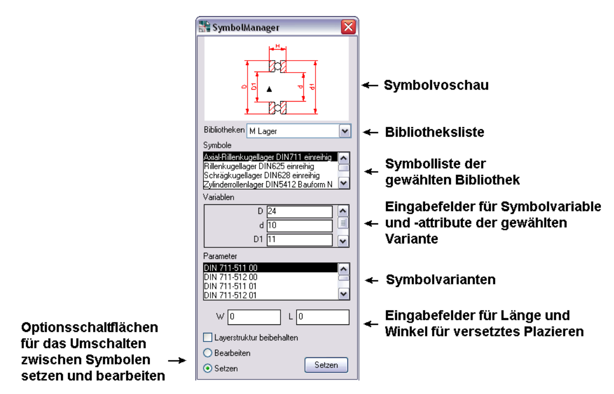


4. Erstellen Sie eine neue Symbolbibliothek.
   - Wählen Sie **Bibliotheken** unter **Symbole** im Menü **Datei**.
     Das Dialogfenster **Bibliotheken** wird eingeblendet.



- Klicken Sie unter *Bibliotheken* auf **Neu**.
  Das Dialogfenster **Bibliothek speichern** wird eingeblendet.
- Geben Sie in das *Namensfeld* den Namen **Test.vlb** ein und klicken Sie auf **Speichern**.
  Das Dialogfenster **Bibliothek speichern** wird geschlossen und der Name *Test* in die Liste der Bibliotheken aufgenommen.
- Überschreiben Sie den Namen *Test* im Feld **Umbenennen** mit dem Namen *Stifte*.
- Klicken Sie auf **Umbenennen**.
  Die Bibliothek *Test* wird in *Stifte* umbenannt.

5. Binden Sie das Symbol *Kegelstift* in die neue Bibliothek *Stifte* ein.
   - Klicken Sie unter *Symbole* auf **Hinzufügen**.
     Das Dialogfenster **Symbol hinzufügen** wird eingeblendet.
   - Wählen Sie das Symbol *Kegelstift.**vlm*** in dem Ordner, indem Sie es gespeichert haben und klicken Sie auf **Öffnen**.
     Das Dialogfenster **Symbol hinzufügen** wird geschlossen und das Symbol *Kegelstift* in die Symbolliste der Bibliothek *Stifte* aufgenommen.
   - Klicken Sie auf **Speichern**.
   - Schließen Sie das Dialogfenster **Bibliotheken** mit einem Mausklick auf das **Schließfeld** in der Titelleiste.
6. Platzieren Sie das Symbol *Kegelstift* mit dem *Symbolmanager* in einer Zeichnung.
   - Wählen Sie **Symbolmanager** unter **Symbole** im Menü **Datei**.
     Der **Symbolmanger** wird eingeblendet.



   - Wählen Sie unter **Bibliotheken** die neu erstellte Bibliothek **Stifte**.
     Im Listenfenster **Symbole** wird das von uns definierte Symbol **Kegelstift** angezeigt. Die in der Wertetabelle definierten *Varianten* werden unter **Parameter** aufgeführt und die einzelnen Variablen der markierten Variante im Listenfenster **Variable**.
   - Markieren Sie die Variante **DIN-1 6 x 4** im Listenfenster **Parameter**.
   - ***Ziehen*** Sie auf der Zeichenfläche bei gedrückter Maustaste einen Vektor für den *Einfügepunkt* und die *Ausrichtung* des Symbols auf, wobei der *Startpunkt* des Vektors den *Einfügepunkt* und die *Vektorrichtung* die *Ausrichtung* des Symbols bestimmt.
   - Klicken Sie auf die Schaltfläche **Setzen**.
     Das Symbol wir am *Einfügepunkt* in der gewünschten *Ausrichtung* auf der Zeichenfläche platziert.
7. Ersetzen Sie das Symbol durch eine andere Variante.
   - Markieren Sie die Option **Bearbeiten** im *Symbolmanager*.
   - Markieren Sie das platzierte Symbol auf der Zeichenfläche.
   - Markieren Sie die Variante **DIN-1 6 x 6** im Listenfenster **Parameter**.

- Klicken Sie auf **Bearbeiten**.
  Das Symbol auf der Zeichenfläche wird durch die neue Variante ausgetauscht.

8. Löschen Sie die Bibliothek *Stifte*.
   - Wählen Sie **Bibliotheken** unter **Symbole** im Menü **Datei**.
     Das Dialogfenster **Bibliotheken** wird eingeblendet.
   - Markieren Sie im Listenfenster *Bibliotheken* die Bibliothek **Stifte**.
   - Klicken Sie auf **Entfernen**.
     Die Bibliothek *Stifte* wird gelöscht. (Das Symbol *Kegelstift* bleibt als ***DraftBoard***-Zeichnung erhalten und wird nur als Bibliothekseintrag gelöscht.
   - Klicken Sie auf **Speichern**.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können:

- Wertetabellen erstellen.
- Bibliotheken erstellen.
- Symbole platzieren und bearbeiten.

KAPITEL

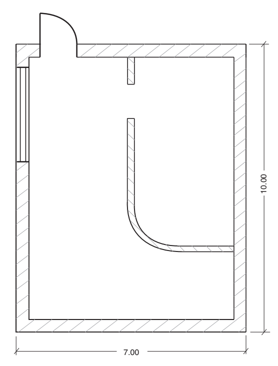
19

Architektur

Grundrisse erstellen

Architektur

In diesem Kapitel beschäftigen wir uns mit der Erstellung einer einfachen, zweidimensionalen Architekturzeichnung. Mit Hilfe der *Intelligenten Wandfunktion* und den *Intelligenten Symbolen* können Sie in **DraftBoard** zweidimensionale Grundrisse genauso schnell entwerfen wie auf dem Skizzenblock.



Wände, die Sie mit der *Intelligenten Wandfunktion* erstellen werden automatisch verschnitten; *Intelligente Wandsymbole* wie Fenster und Türen brechen automatisch diese Wände an den entsprechenden Stellen auf. Diese Funktionalität ist gerade in der konzeptionellen Phase einer Planung, die oft schnelle intuitive Änderungen erfordert, sehr hilfreich.

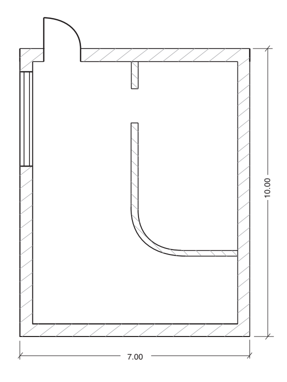
Im einzelnen werden Sie folgende Übungen durchführen:

- Wände zeichnen
- Symbole platzieren
- Zeichnung maßstäblich anpassen und drucken

Intelligente Wände

In dieser Lektion erstellen Sie eine einfache Architekturzeichnung mit der **Wandfunktion**. Sie zeichnen einen Raum mit den Maßen **7** m x **10** m.

Falls Sie *statische Systemachsen* (Achslinien) in der Zeichnung benötigen, sollten Sie dafür permanente Hilfslinien verwenden und erst am Ende der Entwurfsphase, nachdem Sie die Zeichnung für den Ausdruck skaliert haben, durch **Strichlinien** ersetzen.

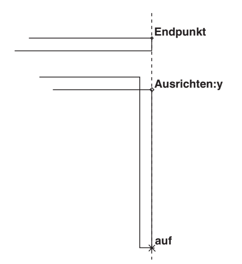


Wenn als Maßeinheit nicht **Meter** eingestellt ist, müssen Sie nach der Maßzahl die Maßeinheit **m** (Meter) angeben, um sicherzustellen, daß die Wand auch **8 m** lang gezeichnet wird. In der Statuszeile dürfen unterschiedliche Maßeinheiten kombiniert werden, wie **mm** für Millimeter, **cm** für Zentimeter, **m** für Meter, ' für Zoll, '' für Fuß).

1. Öffnen Sie eine neue Zeichnung.
2. Ändern Sie die Maßeinheit von **cm** auf **m**.
   - Wählen Sie **Maßeinheiten** unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.
   - Markieren Sie **Meter** und klicken Sie auf **OK**.
3. Erstellen Sie jeweils einen Layer für die Außenwände und einen Layer für die Innenwände.
   - Wählen Sie **Layer** im Menü **Layout**.
     Das Dialogfenster **Layer** wird eingeblendet.
   - Klicken Sie auf **Neu**.
   - Überschreiben Sie **Layer 2** im Feld **Umbenennen** mit dem Namen **Außenwände**.
   - Klicken Sie auf **Neu**.
   - Überschreiben Sie **Layer 3** im Feld **Umbenennen** mit dem Namen **Innenwände**.
   - Markieren Sie den Layer **Außenwände** und klicken Sie auf **Aktuell**, um diesen Layer zum Arbeitslayer zu machen.
4. Zeichnen Sie die Außenwände.
   - Wählen Sie die Funktion **Wand** aus der Funktionsgruppe **Linien**.

     
   - Geben Sie in das Statusfeld **S** (Wand**s**tärke) **.24** oder **24 cm** ein.
   - ***Ziehen*** Sie eine waagrechte Linie auf.
   - Tippen Sie in das Statusfeld **L** (für Länge) **7** und drücken Sie die **Eingabetaste**.
     Die Wand wird über den Bildschirmrand hinaus gezeichnet.
   - Wählen Sie **Zoom Alles** im Menü **Anordnen**.

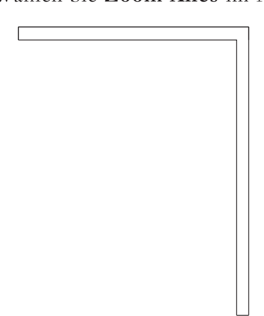
     Die gesamte Wand ist auf dem Bildschirm sichtbar.
   - Klicken Sie zweimal auf den unteren Rollpfeil in der senkrechten Bildlaufleiste, um die Wand auf dem Bildschirm nach oben zu verschieben.
   - ***Ziehen*** Sie bei gedrückter **Umschalt-**Taste vom ***Endpunkt*** des ersten Wandsegments ausgehend einen Wandabschnitt senkrecht nach unten.



Es ist sehr wichtig diesen Wandabschnitt bei gedrückter **Umschalt**-Taste zu ***ziehen***, da sonst die Wandstärke zu der Länge des ersten Wandabschnitts addiert, und nicht auf die gegenüberliegende Seite gespiegelt wird.

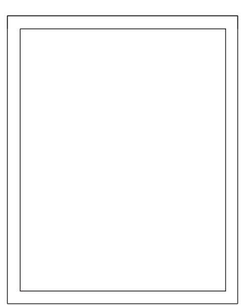
- Geben Sie in das Statusfeld **L** die Länge **10** ein.

  Die beiden Wandsegmente werden in der rechten oberen Ecke automatisch verschnitten. Der zweite Wandabschnitt wurde über den unteren Bildschirmrand hinausgezeichnet.
- Wählen Sie **Zoom Alles** im Menü **Anordnen**.



Es empfiehlt sich beim Konstruieren von Wänden **Punkte zeigen** im Menü **Layout** zu aktivieren. Dadurch ist es einfacher den Startpunkt einer Wandachse in den Endpunkt der Wandachse des vorherigen Abschnitts zu legen.

- Schließen Sie das Rechteck mit zwei weiteren Wandabschnitten. ***Ziehen*** Sie den dritten Wandabschnitt wieder bei gedrückter **Umschalt**-Taste.



Wenn Sie eine Wand markiert haben, können Sie im Dialogfenster **Objekte bearbeiten** die Wandachse auf eine der beiden Wandseiten oder die Wandmitte legen.

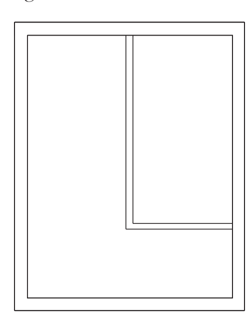
5. Wechseln Sie in der Layeranzeige den aktuellen Arbeitslayer.
   - Klicken Sie auf die Zeichenfläche, um alle Wände zu demarkieren.
   - Klicken Sie in die **Layeranzeige** links unterhalb der Statuszeile und halten Sie die Maustaste gedrückt.
   - ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste den Mauszeiger auf den Namen **Innenwände**.
   - Lassen Sie die Maustaste los.

     Der Layer **Innenwände** ist jetzt der aktuelle Arbeitslayer.
6. Zeichnen Sie wie in der folgenden Grafik zwei *10 cm* starke Innenwände, die nicht mit den Außenwänden verschnitten werden.
   - Bewegen Sie den Mauszeiger entlang die Innenseite des oberen waagrechten Wandabschnitts bis die Anmerkung ***Mitte*** eingeblendet wird.
   - ***Ziehen*** Sie bei gedrückter Maustaste einen Wandabschnitt mit einer Länge von ca. *6 m* auf.
   - Geben Sie in das Statusfeld (**L**) **6** und in das Feld (**S**) **.1** für die Wandstärke ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.

     Die obere waagrechte Außenwand und der senkrechte Wandabschnitt werden nicht miteinander verschnitten, da sie auf unterschiedliche Layern liegen.

Nur Wände auf demselben Layer werden miteinander verschnitten.

- Verbinden Sie den senkrechten Wandabschnitt durch eine waagrechte Wand mit der rechten Außenwand.



Für Wandöffnungen können Sie auch ein entsprechendes Symbol aus der Symbolbibliothek verwenden.

7. Konstruieren Sie einen **1 m** breiten Durchbruch durch die senkrechte Innenwand, **1 m** von der oberen Außenwand entfernt.
   - Bringen Sie den Mauszeiger über die linke innere Ecke der oberen Außenwand.
   - Sobald die Anmerkung ***Endpunkt*** eingeblendet wird, ***ziehen*** Sie bei gedrückter **Umschalt**- und **Strg**-Taste (*Macintosh:* **Befehlstaste**) den Mauszeiger nach rechts.

     Eine **Stroke-Hilfslinie** wird durch die Innenkante der oberen Außenwand gelegt.
   - Wählen Sie die Funktion **Parallele Linien**.

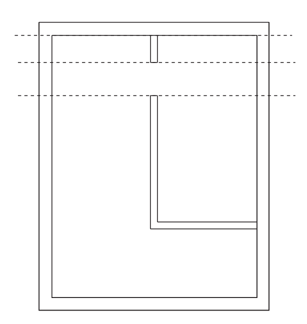
     
   - ***Ziehen*** Sie aus der Hilfslinie eine Parallele nach unten.
   - Geben Sie in das Statusfeld **d** (Abstand) **1** ein.

     Die Parallele wird einen Meter von der Außenwand entfernt neu gezeichnet.
   - ***Ziehen*** Sie eine Parallele aus der neuen Hilfslinie und geben Sie in der Statuszeile wieder **1** für den Abstand an.

     Eine zweite Hilfslinie wird 1 m von der zweiten Hilfslinie entfernt platziert.
   - Markieren Sie beide Hilfslinien mit der Funktion **Markieren**.
   - Wählen Sie Funktion **Trennen** aus der Funktionsgruppe **Trimmen** in der Funktionspalette.

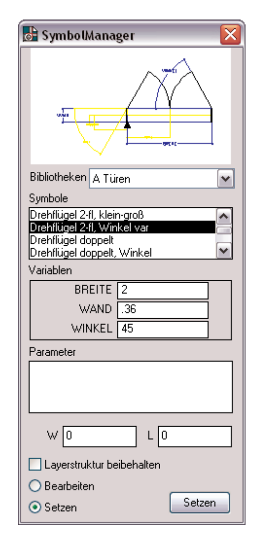
     
   - Klicken Sie mit der Funktion **Trennen** die senkrechte Innenwand zwischen den beiden unteren Hilfslinien an.

     Die Wand wird in drei Abschnitte aufgetrennt.
   - Löschen Sie das Wandsegment zwischen den beiden Hilfslinien.



8. Fügen Sie in den oberen Wandabschnitt eine ca. *1 m* breite Tür und in den rechten Wandabschnitt eine ca. *2,5 m* breites Fenster ein. Beide sollen *25 cm* von der Wandecke entfernt sein.
   - Aktivieren Sie den Layer **Außenwände** in der Layeranzeige.
   - Wählen den Befehl **Symbolmanager** unter **Symbole** im Menü **Datei**

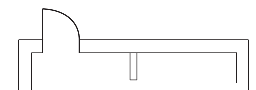
     Das **Symbolmanager** wird eingeblendet.



- Wählen Sie die Bibliothek **Türen**.
- Wählen das Symbol **Türen mit einem Flügel**.
- Wählen Sie die Variante **Tür 1,01/24**.
- Geben Sie in das Feld **L** für den Abstand von der Wand **0,25** ein.
- Bewegen Sie den Mauszeiger über die innere Wandecke links oben. Drücken Sie dann die Maustaste und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger auf der Innenkante der Wand Richtung Wandmitte. Lassen Sie die Maustaste los.

Durch das ***Ziehen*** des Mauszeigers entlang der Wandinnenkante, geben Sie die Ausrichtung der Tür an.

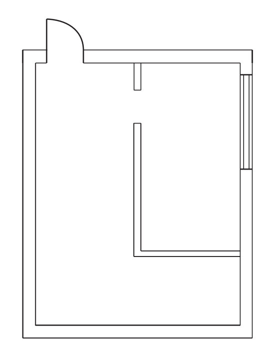
- Klicken Sie **Setzen**.



Die Tür wird in den oberen Wandabschnitt eingefügt. Der obere Wandabschnitt wird automatisch an dieser Stelle aufgebrochen und mit der Tür verschnitten.

9. Fügen Sie jetzt ein 2,5 m breites Fenster auf der rechten Wandseite ein. Das Fenster soll 10% der Raumlänge von der oberen Außenwand entfernt sein.

- Wählen Sie die Bibliothek **Fenster**.
- Wählen das Symbol **Fenster mit einem Flügel**.
- Wählen Sie die Variante **Fenster 2,51/24**.
- Geben Sie in das Feld **L** für den Abstand von der Wand **0,25** ein.
- Bewegen Sie den Mauszeiger über die innere Wandecke rechts oben. Drücken Sie dann die Maustaste und ***ziehen*** Sie den Mauszeiger auf der Innenkante der Wand Richtung Wandmitte. Lassen Sie die Maustaste los.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Setzen**.

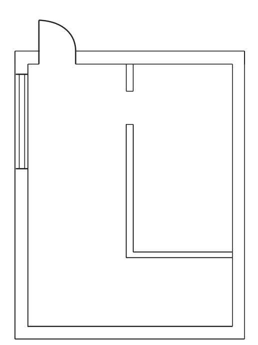


Mit der Richtung, in die Sie den Mauszeigers ***ziehen***, geben Sie die Ausrichtung des Fensters an.

Das Fenster wird in die rechte Wand eingefügt.

Die Wand wird automatisch an der Einfügestelle aufgebrochen.

10. Verschieben Sie das Fenster und beobachten Sie wie die Wände automatisch neu erstellt werden.
    - Markieren Sie das Fenster in der rechten Wand und halten Sie die Maustaste gedrückt.
    - Verschieben Sie das Fenster auf die linke Wandseite.
      Dabei wird der rechte Wandabschnitt automatisch geschlossen und der linke Wandabschnitt aufgebrochen.



11. Bestimmen Sie das Papierformat und den Ausgabemaßstab.
    - Wählen Sie **Druckereinrichtung** (Macintosh: **Blattformat**) im Menü **Datei**.
    - Wählen Sie das Papierformat **DIN A4** mit der Blattorientierung **Hochformat**.
    - Klicken Sie **OK**.
    - Wählen Sie **Zeichnungsgröße** im Menü **Layout**.
      Das Dialogfenster **Zeichnungsgröße** wird eingeblendet.



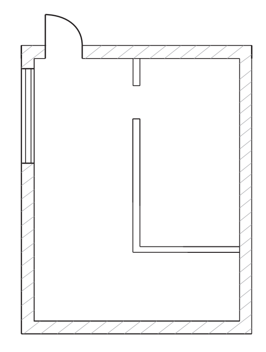
Die verfügbaren Papierformate hängen von den installierten Druckern oder Plottern ab.

- Geben Sie in das Eingabefeld **Maßstab 1cm:50cm** ein.
  Diese Angabe entspricht dem Maßstab **1:50**.
- Klicken Sie **OK**.
  Die Zeichnung wird im Maßstab **1:50** skaliert.

12. Segmentieren Sie die einzelnen Wandabschnitte.
    - Markieren Sie die beiden Symbole (Tür und Fenster).
    - Wählen Sie die Funktion **Trennen** in der Funktionspalette.
    - Klicken Sie mit der Funktion **Trennen** jeweils die Wandabschnitte neben der Türe und neben dem Fenster an.
      Die Wände werden nicht sichtbar in einzelne Wandabschnitte unterteilt.

Da die Wände im nächsten Arbeitsschritt schraffiert werden sollen, müssen sie segmentiert werden, um beidseits der Symbole Begrenzungslinien für die Schraffur zu erstellen. Da intelligente Symbole auf der Wand liegen und die Wand nur abdecken, können sie nicht als Schraffurbegrenzung verwendet werden.

13. Schraffieren Sie die Außenwände.
    - Markieren Sie durch Anklicken der einzelnen Wandabschnitte die Außenwände.
    - Wählen Sie **Schraffiere** im Menü **Linien**.
      Die Außenwände werden schraffiert.



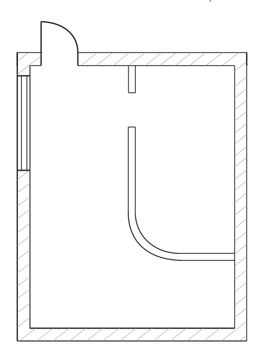
14. Degruppieren Sie die Innenwände.
    - Markieren Sie die beiden unteren Innenwände.
    - Wählen Sie **Gruppierung aufheben** im Menü **Anordnen**.
      Die beiden Wände werden degruppiert. Sie verlieren dadurch ihre intelligenten Eigenschaften, können aber jetzt abgerundet werden.

Wände können nur abgerundet werden, wenn sie zuvor degruppiert wurden. Da sie dadurch ihre intelligenten Eigenschaften verlieren, sollten Sie erst alle Symbole platzieren, bevor Sie Wände abrunden oder Wände durch runde Elemente ergänzen.

15. Runden Sie die Ecke der beiden Innenwände ab.
    - Wählen Sie die Funktion **Abrunden von zwei Objekten** in der Funktionspalette.

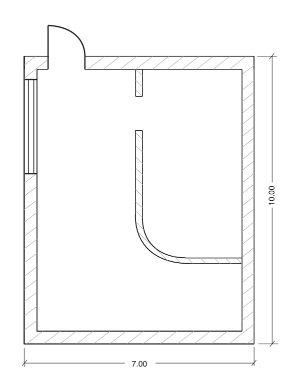


    - Geben Sie in der Statuszeile **0,4** für den **Abrundungsradius** ein.
    - Klicken Sie mit der Abrundungsfunktion die beiden Eckinnenlinien an.
    - Klicken Sie mit der Abrundungsfunktion die beiden Eckaußenlinien an.
    - Geben Sie in der Statuszeile **0,6** für den **Abrundungsradius** der beiden äußeren Wandlinien ein und drücken Sie die **Eingabetaste**.
      Beide Wandlinien sind jetzt abgerundet.



16. Schraffieren Sie die Innenwände.
    - Markieren Sie den oberen senkrechten Innenwandabschnitt und alle Liniensegmente der abgerundeten Innenwände.
    - Wählen Sie **Schraffuren** im Menü **Linien**.
      Das Dialogfenster **Schraffuren** wird eingeblendet.
    - Ändern Sie den Schraffurwinkel auf **-45°**.
    - Klicken Sie **OK**.
      Die Innenwände werden schraffiert.
17. Bemaßen Sie die untere und die rechte Seite des Raums.

Falls Sie *statische Systemachsen* (Achslinien) in der Zeichnung benötigen, sollten Sie anfänglich permanente Hilfslinien verwenden und jetzt am Ende der Entwurfsphase, bevor Sie die Zeichnung drucken, durch **Strichlinien** ersetzen.



18. Wählen Sie **Hilfslinien löschen** im Menü **Layout**.

- Alle Hilfslinien werden gelöscht.

19. Speichern oder löschen Sie die Zeichnung.

Lernzielkontrolle:

Überprüfen Sie, ob Sie nachfolgende Aufgaben ohne Hilfestellung lösen können.

- Intelligenten Wandfunktion anwenden.
- Fenster und Türen in Grundrisse einfügen.
- Wände abrunden.
- Wände schraffieren.
- Zeichnungen skalieren.

Anhang

Operatoren und Maßeinheiten
Sonderzeichen
Schnittstellen
Plotterschriften
Schraffuren
DraftBoard.ini
Kundendienstleistungen

Operatoren und Maßeinheiten

Dieser Anhang beschreibt mathematische Operatoren und Bedingungsoperatoren.

Mathematische Operatoren

Viele Eingabefelder akzeptieren mathematische, exponentiale und trigonometrische Ausdrücke in der Form:

Funktionsname(Arg1;Arg2;...;ArgN)

Operator	**Beispiel**
Addition	3+0,5 = 3,5
Subtraktion	3-0,5 = 2,5
Multiplikation	3*0,5 = 1,5
Division	3/0,5 = 6
Quadratwurzel	sqrt(2) = 1,4142...
Klammerausdrücke	3/(4+(1/0,5)) = 0,5
Wissenschaftliche Notation	4e-3 = 0,004
Potenz	exp(2;7) = 128
Sinus	sin(30) = 0,5
Cosinus	cos(60) = 0,5
Arcustangens (Gegen-; Ankathete)	atan(1;1) = 45 (°)
Dekadischer Logarithmus	log(100) = 2
Natürlicher Logarithmus	ln(2) = 0,6931
Abschneiden von Nachkommastellen	truncate(1,4142) = 1
Absolutbetrag	abs(-2) = 2
Aufrunden auf nächst größere Ganzzahl	ceiling(1,4142) = 2
Abrunden auf nächst kleinere Ganzzahl	floor(1,4142) = 1
Vorzeichenumkehr	neg(2) = -2
Rundungen	round(1,41) = 1
Zufallsfunktion	rand() = (Zufallszahl)

Bei Divisionen kann anstatt des *Schrägstrichs* auch ein *Doppelpunkt* verwendet werden.

Mathematische Operatoren **müssen** klein geschrieben werden. Operatoren können verwendet werden für Einträge in der *Statuszeile*, in *Dialogfenstern* und um Objekte zu bearbeiten.

Bedingungen

Bedingungen sind eine mächtige Erweiterung für die *Integrierte Parametrie*. Durch sie kann ein variabler Ausdruck von einer Bedingung abhängig gemacht werden. So kann z.B. die Größe einer Rohrmuffe abhängig sein von einem Rohrdurchmesser, wobei sie aber einen bestimmten Durchmesser nicht unterschreiten darf. Sie können zwei Arten von Bedingungen verwenden, **ifelse** und **RNG (Bereich)**.

ifelse (Bedingung; Ausdruck1; Ausdruck2)

Bedingung — **Das Ergebnis der boolschen Berechnung:**

- = = gleich
- != ungleich
- > größer als
- >= größer gleich
- < kleiner
- <= kleiner gleich
- && logisches **und**
- | | logisches **oder**
- ! logisches **nicht**

Ausdruck1 — Der Wert für die **ifelse**-Bedingung, wenn die Bedingung wahr ist.

Ausdruck2 — Der Wert für die **ifelse**-Bedingung, wenn die Bedingung falsch ist.

Folgende Beispiele zeigen Boolsche Ausdrücke in Verbindung mit einer **ifelse**-Bedingung:

Länge > 5 — Die Länge ist **größer 5**.

(L<3) | | (B>=2) — Entweder die Länge ist **kleiner 3** oder die Breite **größer gleich 2**.

3*ifelse ((A>B); A; B) — Berechnet dreimal den Maximalwert für die Variablen **A** und **B**. Die Funktion liefert als Ergebnis **3*A**, wenn **A** größer als **B** ist, und **3*B**, wenn **B** größer als **A** ist.

Die Bereichsfunktion ist eine allgemeinere Form einer Bedingung.

RNG (T; V1; N1; V2; N2; V3; N3; ... Vi; Ni; V, +1)

In dieser Funktion wird das erste Argument **(T)** mit jedem Wert von **N** der anderen Argumente verglichen. Sie liefert als Ergebnis den Wert **(V)**, der zwischen den zwei N-Werten liegt, die **T** einrahmen. Jeder der überprüften N-Werte muss größer als der zuvor berechnete sein.

So ergibt zum Beispiel der Ausdruck

RNG (A; -1; 10; 0; 20; 1) ergibt **-1** falls **A < 10**

0 falls **10 <= A<20**

1 falls **A >= 20**

Maßeinheiten

Sie können folgende Maßeinheiten verwenden: Zoll (**"**), Fuß (**'**), Zoll und Fuß (**x'y"**), Millimeter (**mm**), Zentimeter (**cm**) und Meter (**m**). Sie können auch Maßeinheiten gemischt eingeben, solange Sie sie korrekt bezeichnen, zum Beispiel, **10"+25,2 cm.**

Nanosekunden

Mit ***DraftBpard*** können Sie präzise Meßergebnisse aus der Computertechnik in Form von Diagrammen auswerten (z.B. Darstellung von Rechteckimpulsen). Hier wird üblicherweise im **Nanosekundenbereich** gearbeitet.

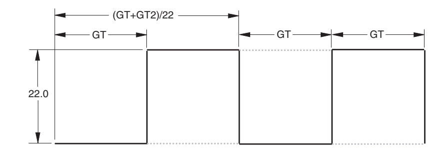
Bei dieser Darstellung wird die Zeiteinheit **Nanosekunden** in Bezug zu einer Strecke gesetzt.

1. Wählen Sie als Maßeinheit **Millimeter** unter **Maßeinheiten** im Menü **Layout** unter **Einstellungen**.
2. Wählen Sie Raster unter **Einstellungen** im Menü **Layout**.
3. Stellen Sie den **Rasterabstand** auf **34** und die **Anzahl der Unterteilungen** auf **2**.

   Ein Megaherz entspricht ungefähr 34 Nanosekunden mit zwei Markierungen für jeweils eine halbe Schwingung.
4. Wählen Sie **Raster anzeigen** im Menü **Layout**.
5. Zeichnen Sie mit der Funktion **Verbundene Linien** die Rechteckschwingung entsprechend dem eingestellten Raster.
6. Passen Sie die Schwingung mit der Funktion **Skalieren** jeweils einer halben oder vollen Schwingung an.

Parametrische Schwingungsfunktionen

Mittels *parametrischer Schwingungsfunktionen* können Sie das Zeichnen von Schwingungskurven beschleunigen. Bei den gepunkteten Linien im folgenden Beispiel handelt es sich um *Ankerlinien*.



Sie können die *Ankerlinien* auf einem separaten Layer plazieren und sie dann ausblenden.

Dezimalzeichen

DraftBoard akzeptiert in allen Eingabefeldern das *amerikanische* und das *europäische* Dezimalzeichen: **24.5** und **24,5**.

Sonderzeichen

Sie können mit ***DraftBoard*** alle für Ihren Computer verfügbaren *Sonderzeichen* verwenden. Im allgemeinen werden diese Sonderzeichen im *Benutzerhandbuch* Ihres Betriebssystems beschrieben.

WIN

Sonderzeichen für Microsoft-Windows

Viele der *Sonderzeichen* lassen sich direkt über die Tastatur eingeben. Dazu müssen sie den Zahlenblock Ihrer Tastatur durch einmaliges Drücken der **Num**-Taste freischalten, falls **Num** aktiviert war, und dann bei gedrückter **Alt**-Taste den numerischen **Code** für das gewünschte Sonderzeichen eingeben.

A

Der eingegebene **ANSI**-Code muss vierstellig sei. Falls nur drei Ziffern angegeben sind, muss eine **0** vorangestellt werden, da die Eingabe von **0216** nicht zum gleichen Ergebnis führt wie die Eingabe von **216**.

Das *Sonderzeichen* wird in der in ***DraftBoard*** aktuellen Schriftart eingefügt (einschließlich den ***DraftBoard***-eigenen **Plotter-**Schriftarten, mit Ausnahme des **€**-Zeichens). Eine Code-Tabelle aller gültigen Sonderzeichen finden Sie im *Microsoft-Benutzerhandbuch* .

Sie können auch die **Zeichentabelle** in der Gruppe **Zubehör** des *Programmanagers* aufrufen, dort eine *Schriftart* anwählen und dann das gewünschte *Sonderzeichen* über das ***Windows**-Clipboard* in ***DraftBoard*** einfügen.

Beispiele:			
	°	=	**Alt 0176**
	Ø	=	**Alt 0216**
	ø	=	**Alt 0248**
	±	=	**Alt 0177**
	©	=	**Alt 0169**
	@	=	**Alt 64**
	€	=	**Alt 0128**

MAC

Sonderzeichen für Macintosh-Computer

Wenn Sie Sonderzeichen für einen bestimmten Zeichensatz suchen, wählen Sie das Schreibtischprogramm **Tastatur** und dort den gewünschten Zeichensatz. Wenn Sie eine der folgenden Tasten drücken (**Befehlstaste**, **Wahltaste**, **Umschalt**- oder **Ctrl**-Taste) zeigt die grafische Tastatur die, in Verbindung mit dieser Taste verfügbaren Sonderzeichen.

Zusätzlich zu diesen *Sonderzeichen* können Sie mit der **Wahltaste** für die verschiedenen Zeichensätze (einschließlich den ***DraftBoard*** *Plotter-Schriftarten*) internationale Akzente generieren.

Akzent	**Tastaturkombination**
é	´ und den gewünschten **Buchstaben**
è	` und den gewünschten **Buchstaben**
ñ	**Wahl/n** und den gewünschten **Buchstaben**
ô	**^** und den gewünschten **Buchstaben**
ü	**Wahl/u** und den gewünschten **Buchstaben**

Folgend Symbole sind für alle Zeichensätze verfügbar:

Symbol	*Tastaturkombination*
°	**Wahl/Umschalt Ü**
ø	**Wahl o**
Ø	**Wahl/Umschalt O**
±	**Wahl/+**

Schnittstellen

In den folgenden Abschnitten finden Sie zusätzliche Informationen über die im Handbuch bereits beschriebenen Datenschnittstellen.

DWG/DXF-Schnittstellen

Generell wird empfohlen alle Layer einzublenden, bevor Sie Daten aus ***DraftBoard*** in ein anderes CAD-Programm exportieren, damit Sie alle Objekte sehen, die Sie xportieren.

- ***DraftBoard*** exportiert immer nur das aktuelle Modell. Enthalten die Zeichnungen Detailansichten, sollten diese mit dem Befehl **Alle Ansichten projizieren** projiziert werden. Wenn die Deatailansichten Bemaßungen enthalten und der Ansichtsmaßstab **1** beträgt**,** müssen Bemaßungen und Geometrie gruppiert werden, bevor die Ansicht projiziert wird. Auf diese Weise werden die Bemaßungen mitexportiert.
- ***AutoCAD*** akzeptiert keine **&** Zeichen in Layernamen. Entfernen Sie daher alle **&** Zeichen in Layernamen. Ansonsten wird ***AutoCAD*** die Datei nicht importieren und eine Fehlermeldung generieren.
- Falls Linienmuster zu klein oder zu groß nach dem Import in ***AutoCAD*** dargestellt werden, ändern Sie die Variable **LTSCALE** in einen kleineren Wert für eine korrekte Darstellung.
- Falls nach dem Import einer ***DraftBoard*** ***DXF****-Datei* in **AutoCAD** die Maßpfeile einiger Bemaßungen in die falsche Richtung zeigen, führen Sie den **DIM**-Befehl in ***AutoCAD*** aus, markieren die betroffenen Bemaßungen und verwenden dann den **UPDATE**-Befehl für eine korrekte Anzeige.

DXF-Konfiguration

Die in ***DraftBoard*** integrierte ***DWG/DXF***-Schnittstelle erlaubt über die Schaltfläche **Optionen** die verschiedenen Formate der einzelnen ***AutoCAD*** *Versionen* auszuwählen. Zusätzlich können bestimmte Optionen in sogenannten *Konfigurationsdateien* festgelegt wwerden.

In den beiden Konfigurations-Dateien ***DXF****IN*.***CFG*** (Import) und ***DXF****OUT*.***CFG*** (Export) können Sie für den Export und Import von ***DXF****-Dateien* zusätzliche Einstellungen für *Farben*, *Linienarten*, *Linienbreiten* sowie *Schriften* vornehmen.

Diese beiden Dateien wirken wie ein Filter, da alle dort eingetragenen Optionen beim Import und Export von ***DXF****-Dateien* berücksichtigt werden.

Bei beiden Dateien handelt es sich um ***ASCII****-Dateien*, die Sie mit jeden einfachen *Texteditor* bearbeiten können. Die einzelnen Einstellungen sind in Abschnitten wie *Farbe*, *Linien* etc zusammengefaßt.

Beide *Konfigurationsdateien* müssen sich im Ordner **DraftBoard** befinden. Lesen Sie dazu für die *Windows*-Version die entsprechenden *Readme-Dateien* ***DXF****IN*.***TXT*** und ***DXF****OUT*.***TXT*** im Ordner **DraftBoard** und für die *Macintosh*-Version die Dateien ***DXF*** *Doc* und ***DXF****-Info*.

Änderungen von Objekteigenschaften beim Exportieren

Zeichnungsdaten zwischen verschiedenen Programmen auszutauschen ist ein komplexer Vorgang, da jedes Programm die einzelnen Objekte unterschiedlich definiert. Obwohl dieser Austausch durch Dateiformate wie **IGS** standardisiert wurde, werden einige Objekte nicht exakt übertragen. Zum Beispiel sind Schraffuren nicht mehr assoziativ, obwohl sie in der exportierten Zeichnung korrekt abgebildet werden. Die folgende Tabelle listet auf, was mit einzelnen Objekten passiert, wenn sie in ein anderes Dateiformat exportiert werden.

DraftBoard	DWG/DXF
Schraffuren	Schraffuren werden gruppiert exportiert, es sei denn die Option **Schraffuren degruppieren** wurde beim Export aktiviert, dann werden sie in normale Linien umgewandelt. Ab ***AutoCAD*** *Version* ***14/2000*** werden Schraffuren ***Auto-CAD****-Schraffuren* exportiert.
Detailansichten	Alle Detailansichten werden exportiert, solange nicht mehr als 2 Modelle in ***DraftBoard*** dargestellt werden. Zusätzlich muss die gewählte ***AutoCAD****-Version* **Modelspace** (Modellbereich) und **Paperspace** (Papierbereich) unterstützen (ab *Version* ***11***). Ansonsten müssen alle Detailansichten projiziert werden.
Ellipsen	Ellipsen werden ab ***AutoCAD****-Version* ***13*** als Ellipsen exportiert, in Vorgängerversionen durch Liniensegmente angenähert.
Schriftarten	Schriftarten, die in ***DXF****-Konfigurationsdateien* definiert wurden, bleiben erhalten.
F&LT	Der Toleranzrahmen wird korrekt durch Linien und Text dargestellt, ist aber nicht mehr als **F&LT**-Rahmen zu bearbeiten, da er als gruppierter Block exportiert wird.
Oberflächenzeichen	Oberflächenzeichen werden korrekt durch Linien und Text dargestellt, sind aber nicht mehr als Oberflächenzeichen zu bearbeiten, da sie als gruppierter Block exportiert werden.
Schweißzeichen	Schweißzeichen werden korrekt durch Linien und Text dargestellt, sind aber nicht mehr als Schweißzeichen zu bearbeiten, da sie als gruppierter Block exportiert werde
Layer	Layer bleiben erhalten.
Gesperrte Objekte	Objekte werden korrekt übertragen, sind aber nicht mehr gesperrt.
Zeichenblätter	Jedes Zeichenblatt muss einzeln exportiert werden.
NURB-Splines	werden ab ***AutoCAD****-Version* ***13*** als ***NURB****-Splines* exportiert, in Vorgängerversionen durch Liniensegmente angenähert
Intelligente Wände	Intelligente Wände werden durch einfache Doppellinien dargestellt.
Text	Mehrzeiliger Text in einem Textrahmen wird in einzelne Textzeilen aufgelöst. Ab ***AutoCAD*** *Version* ***14/2000*** wird mehrzeiliger Text als **MTEXT** (MultiLine Text) exportiert.
Toleranzen	Toleranzangaben werden ab ***AutoCAD****-Version* ***13*** als Toleranzen exportiert. In Vorgängerversionen gehen Toleranzangaben verloren, aber die Bemaßung bleibt erhalten.
Modelle	Da ***AutoCAD*** nur einen Modellbereich (Modelspace) unterstützt, kann auch nur ein Modell aus ***DraftBoard*** in ***AutoCAD*** exportiert werden. Werden 2 oder mehr Modelle in ***DraftBoard*** auf dem aktiven Blatt in *Detailansichten* dargestellt, müssen alle Ansichten exportiert werden. Dies wird beim ***DWG/DXF****-Export* automatisch überprüft.

DraftBoard	IGES
Schraffuren	Schraffuren werden durch normale Linien dargestellt.
Detailansichten	Detailansichten gehen verloren, aber Bemaßungen und Text bleiben erhalten.
Durchmesserbemaßung	Die Art des Maßpfeils kann sich ändern.
Schriftarten	Schriftarten werden nicht übernommen.
F&LT	Der Toleranzrahmen wird korrekt durch Linien und Text dargestellt, ist aber nicht mehr als **F&LT**-Rahmen zu bearbeiten.
Oberflächen- und Schweißzeichen	Oberflächen- und Schweißzeichen werden korrekt durch Linien und Text dargestellt, sind aber nicht mehr als solche zu bearbeiten.
Gruppierte Objekte	Die einzelnen Objekte werden korrekt übertragen, sind aber nicht mehr gruppiert.
Layer	Layer werden nicht übertragen, jedoch die darauf enthaltene Objektgeometrie einschließlich Text und Bemaßung.
Gesperrte Objekte	Die Objekte werden korrekt übertragen, sind aber nicht mehr gesperrt.
Zeichenblätter	Jedes Zeichenblatt muss einzeln exportiert werden.
Radiale Bemaßung	Die Anzeige des Maßpfeils kann sich ändern.
Intelligente Wände	Intelligente Wände werden durch einfache Doppellinien dargestellt.
Text	Mehrzeiliger Text, in einem Textrahmen erstellt, wird in einzelne Textzeilen aufgelöst.
NURBs	**NURB**-Splines können exportiert werden.

Falls es Probleme beim ***IGS**-Export* gibt, sollten Sie die Befehle *Punkte entfernen*, *Bemaßung überprüfen* und *Kopien markieren* im Menü **Extras** anwenden. Falls diese Befehle nicht im Menü **Extras** aufgeführt sind, müssen Sie sie erst in das Menü **Extras** einbinden. (Siehe auch unter *Individuelle Programmanpassung* im Kapitel *Einstellungen*). Lesen Sie dazu auch die Textdateien *SelCopy.**txt***, *AntiDot.**txt*** und *CheckDim.**txt*** im Ordner **Function** im **DraftBoard**-Ordner.

Plotterschriftarten

Auf dem ***Macintosh*** ist von den aufgeführten *Plotterschriften* nur die Schriftart *Plotter* verfügbar.

Sie können in ***DraftBoard*** alle auf Ihrem Computer verfügbaren *TrueType*- und *PostScript-Schriften* verwenden. Zusätzlich verfügt ***DraftBoard*** über eigene *Plotterschriften*. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die in ***DraftBoard*** verfügbaren *Plotterschriften*.

A

Plotter

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnoprstuvwxyz
ÄÖÜäöü°!"§$%&/()=?`+`–*/#'_.,:;<>
1234567890

Im *Windows* Unterverzeichnis **Fonts** des **DraftBoard** Verzeichnisses finden Sie Beispieldateien, die für jede Buchstaben einer Schriftart den entsprechenden ***ANSI Code*** auflistet.

Plotter Extended

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnoprstuvwxyz
ÄÖÜäöü↑°!"§ $%&/()=?'+'–*/#'_.,:;<>
1234567890

Zusätzlich können Sie auch alle Plotterschriften im ***.shx*** *Format* verwenden, indem Sie diese Dateien in den Ordner **Fonts** im **DraftBoard**-Ordner kopieren. Siehe auch unter *Text* im *Referenzteil* dieses Handbuchs.

Plotter Greek

ΑΒΧΔΕΦΓΗΙϑΚΛΜΝΟΠΘΡΣΤϒ∇ΩΞΨΖ
αβχδεφγηι∂κλμνοπρστυ∈ωξψζ
^°!"$%&/()=?'+'–*/#'_.,:;<>
1234567890

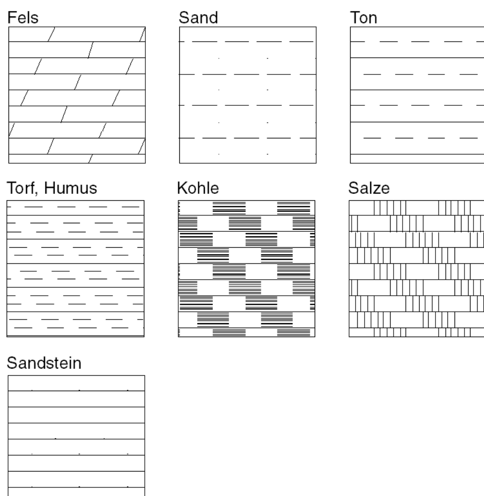
Plotter Roman

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnoprstuvwxyz
ÄÖÜäöü°!"§$%&/()=?`+`–*/#'_.,:;<>
1234567890

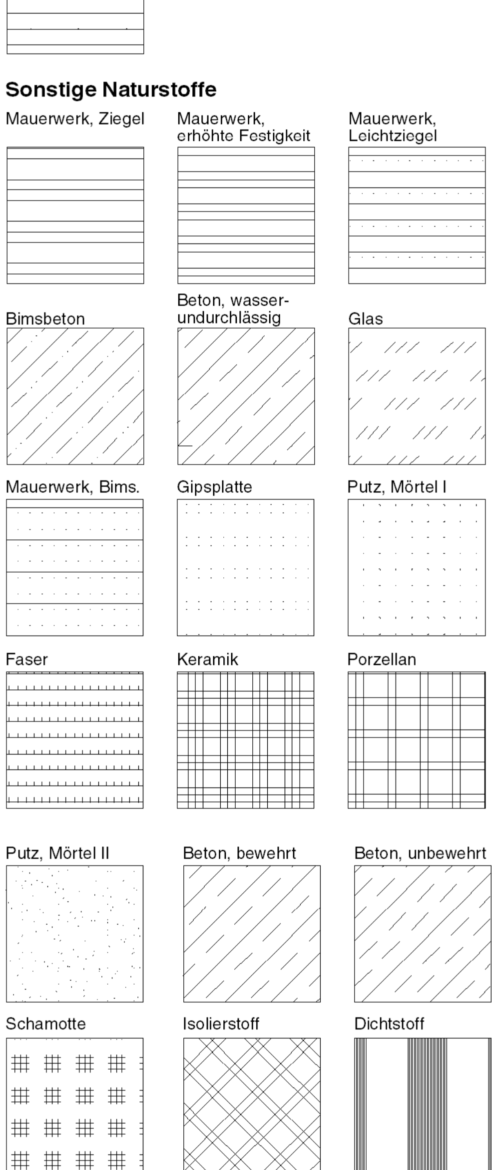
Schraffuren

DraftBoard beinhaltet eine Schraffurbibliothek mit zahlreichen Schraffurtypen für die verschiedensten Materialien aus den Bereichen Maschinenbau und Architektur. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über alle in ***DraftBoard*** verfügbaren **DIN**-Schraffuren.

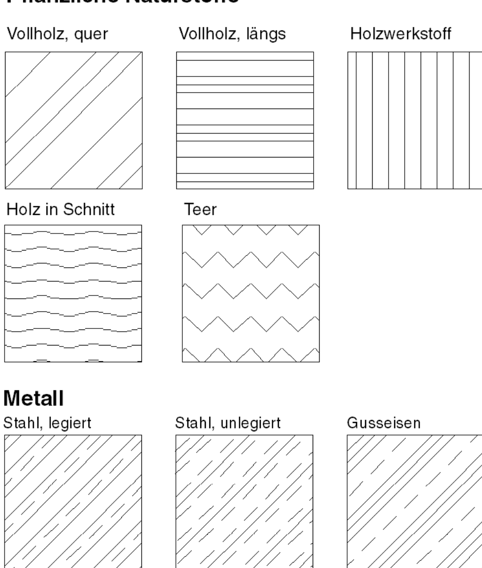
Mineralische Naturstoffe



Sonstige Naturstoffe



Pflanzliche Naturstoffe



Metall

Stahl, legiert

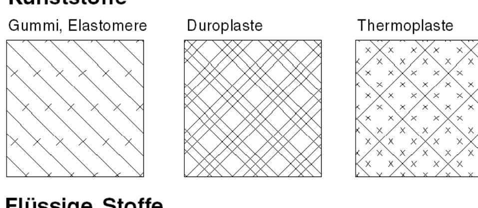
Stahl, unlegiert

Gusseisen

Leichtmetall

Schwermetall

Kunststoffe



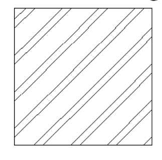
Flüssige Stoffe

Wasser

Öl

Kraftstoff

Feststoffe allgemein



DraftBoard.ini

Bei der Installation von ***DraftBoard*** werden alle Einträge und alle Voreinstellungen in die Datei ***DraftBoard.ini*** eingetragen, die Sie im **DraftBoard**-Ordner finden.

In der Datei **DraftBoard.ini** finden Sie folgende Abschnitte:

[Defaults]

DraftBoard Grundeinstellungsdatei

In diesem Abschnitt wird der Pfad und Name für die ***DraftBoard***-*Vorlagendatei* **Prefs.vlm** wie folgt eingetragen

PrefFile=c:\Programme\DraftBoard 4.5\prefs.vlm

Sie sollten nur dann unter diesem Abschnitt einen Pfad für eine Vorlagendatei eintragen, falls Sie nicht die Vorlagendatei aus dem ***DraftBoard***-Verzeichnis verwenden wollen.

Individuelle Vorlagendatei für Netzwerkversion

Wenn Sie bei einer Netzwerkversion für jeden Anwender eine eigene **DraftBoard.ini** und **Prefs.vlm** anlegen wollen, müssen Sie wie folgt vorgehen:

1. Legen Sie auf dem Server einen Ordner (z.B. Vorlage) für alle Vorlagendateien an (der Name spielt keine Rolle).
2. Legen Sie in diesem Ordner Unterverzeichnisse für jeden Benutzer an (z.B. Vorlage\Mayer).
3. Kopieren Sie die Dateien **DraftBoard.ini** und **Prefs.vlm** in jedes einzelne Verzeichnis.
4. Tragen Sie in der Datei **DraftBoard.ini** für jedem Benutzer den Pfad für die Vorlagendatei **Prefs.vlm** ein. Wie zum Beispiel:

   PrefFile=d:\Vorlage\Mayer\prefs.vlm
5. Markieren Sie im *Windows*-***Explorer*** die Programmverknüpfung, mit der Sie üblicherweise **DraftBoard *4.5*** starten.
6. Drücken Sie die rechte Maustaste und wählen Sie im eingeblendeten Menü den Menüeintrag **Eigenschaften**.
7. Wählen Sie in dem eingeblendeten Dialogfenster die *Registerkarte* **Verknüpfung**.
8. Tragen Sie im Eingabefeld **Ziel** hinter **DraftBoard.exe** nach einer Leerstelle wie folgt den Pfad zur Datei **DraftBoard.ini** von beispielsweise Herrn Mayer ein:

   C:\Programme\DraftBoard4.5\DraftBoard.exe /
   i:d:\Vorlage\Mayer\ DraftBoard.ini

Sperren des gleichzeitigen Dateizugriffs im Netzwerk

FileLock=ON

Wenn **File Locking** auf **ON** geschaltet ist, können im Netzwerk mehrere Benutzer nicht gleichzeitig auf eine Datei zugreifen. Für eine Einzelplatzversion sollte **File Locking** auf **OFF** geschaltet werden.

Um *Lese*- oder *Schreibrechte* bei eingeschaltetem **File Locking** auf einem Netzlaufwerk (z.B. *File-Server*) zu gewähren, muss auf dem Netzlaufwerk eine Datei mit dem Namen **Public.key** erzeugt werden. Diese Datei kann mit jedem beliebigen Programm oder durch Umbenennen einer bestehenden Datei erzeugt werden.

Der Inhalt der Datei spielt keine Rolle (sie kann auch leer sein), sie muss nur zwingend unter dem Namen **Public.key** abgespeichert und ***mindestens*** eine *Ordnerebene* höher als der **DraftBoard**-Ordner plaziert sein. (Ideal ist das Hauptverzeichnis des Netzlaufwerkes.)

Mit diesen Einstellungen kann dann jeder Benutzer eine ***DraftBoard***-*Zeichnung* mit *Lese*- und *Schreibrechten* auf dem *File Server* öffnen. Diese Rechte gelten bis zum Schließen der Zeichnung oder dem Ende der ***DraftBoard***-*Sitzung*. Alle anderen Benutzer können diese Zeichnung dann nur noch mit *Leserechten* öffnen.

Angezeigte Schriftarten

Hier wird die maximal mögliche Anzahl von Schriftarten eingetragen, die im Untermenü **Schriftart** des **Text**-Menüs angezeigt werden.

Alle weiteren Schriftarten finden Sie unter dem Menüeintrag **Mehr**

So würde beispielsweise der Eintrag

MaxFonts=30

die Anzeige von 30 Schriftarten erlauben.

DraftBoard Fenstergröße

Wenn der Eintrag

Screen=FULL

lautet, wird ***DraftBoard*** mit einem bildschirmfüllenden Fenster geöffnet, wenn er

Screen=Standard

lautet, wird das ***DraftBoard***-Fenster in seiner Standardgröße geöffnet.

[RecentFiles] Zahl der angezeigten Dateien im Dateimenü

Die maximal zulässige Anzahl der Dateien, die in der **RecentFiles List** am Ende des **Datei**-Menüs eingetragen werden können ist **8**. Wenn Sie eine größere Zahl angeben, werden trotzdem nur **8** angezeigt!

Files=6

[Symbol]

In diesem Abschnitt wird hinter dem Eintrag **VStandard** der Relativpfad des **Symbol**-Ordners bezogen auf den **DraftBoard**-Ordner eingetragen.

VStandard=Symbole

Die weiteren absoluten Pfadangaben beziehen sich auf die Symbolpaletten, falls diese mit dem Befehl **Befehl einbinden** in das Menü **Extra** eingetragen wurden.

VMech=C:\Programme\DraftBoard 4.0\Symbole\Maschinenbau
VArch=C:\Programme\DraftBoard 4.0\Symbole\Architektur

[SYMTAB]

In diesem Abschnitt wird die Position des Dialogfensters **Parameterauswahl** gespeichert.

LISTBOX=[80 140 356 358]

[Palette]

In diesem Abschnitt werden alle in ***DraftBoard*** verfügbaren Paletten angezeigt. Falls Sie vor dem Schließen von ***DraftBoard*** im Menü **Layout** unter **Einstellungen** den Befehl **Paletten speichern** wählen, werden der Status (sichtbar/ausgeblendet) aller Platten und ihre Position gespeichert.

Dazu wird hinter jedem Palettennamen (in Englisch) die Pixelkoordinaten und getrennt davon in einem zweiten Abschnitt der Status **visble=false/true** eingetragen.

Eine Eintragung im Abschnitt **Palette** könnte wie folgt aussehen:

Misc=190 80
MiscVisible=false

Lights=100 275
LightsVisible=false

Drawings=130 275
DrawingsVisible=true

Bom=30 350
BomVisible=false

Dimension=10 345
DimensionVisible=true

Function=30 440
FunctionVisible=false

Screws=87 73
ScrewsVisible=false

Nuts=87 73
NutsVisible=false

Kundendienstleistungen

Vielen Dank für das Vertrauen, das Sie uns durch den Kauf von ***DraftBoard*** entgegengebracht haben.

Bitte nehmen Sie sich die Zeit und lesen Sie die nachfolgenden Zeilen aufmerksam durch. Sie enthalten wichtige Informationen hinsichtlich unserer Service- und Kundendienstleistungen.

Registrierung

Die Registrierung Ihres Softwareprodukts bringt Ihnen eine Reihe von Vorteilen:

- Anrecht auf *Updates* und *Upgrades*,
- Ersatzanspruch bei defekten Datenträgern,
- Automatische Benachrichtigung bei Produktverbesserungen bzw. Produktneuheiten,

Nehmen Sie sich also ein paar Minuten Zeit und senden Sie die beigelegte Registrierungskarte ausgefüllt an uns zurück. Bitte denken Sie daran, dass die Registrierung personenbezogen sein muss, d.h. auch bei Firmen muss der Name des jeweiligen Anwenders in die Registrierungskarte eingetragen werden.

Falls Sie Ihre Registrierungskarte verloren haben, fordern Sie unter Angabe der Serienummer eine neue Registrierungskarte bei der ***POSH GmbH*** an.

Ersatz von Datenträgern

Während der sechsmonatigen Gewährleistung hat jeder Anwender das Anrecht auf kostenlosen Ersatz defekter bzw. nicht funktionsfähiger Datenträger.

Updates und Upgrades

Als registrierter Anwender werden Sie von uns jederzeit über *Updates* und *Upgrades* informiert. Kurz zum Unterschied zwischen beiden Produktverbesserungen:

- **Updates**: Sie enthalten im wesentlichen Fehlerbeseitigung und geringfügige Programmverbesserungen. *Updates* sind in der Regel kostenlos. Gegebenenfalls wird eine Selbstkostengebühr für das Diskettenmaterial sowie den Versand erhoben.
- **Upgrades**: Sie beinhalten wesentliche Programmverbesserungen bzw. Erweiterungen. Der Upgradepreis richtet sich nach dem Umfang dieser Erweiterungen und wird bei Markteinführung bekannt gegeben.

Kundenunterstützung

Für eventuelle Fragen und Support können sich registrierte ***DraftBoard***-*Kunden* direkt an POSH wenden.



POSH GmbH
Burgweg 79
63897 Miltenberg

www.draftboard.de

Telefax: **+49 (0) 93 71 - 65 297**
Telefax: **+49 (0) 93 71 - 69 241**

E-Mail: support@draftboard.de

Index

Index

Symbole

A

B

C

D

E

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Z